

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pencemaran logam berat yang berada dalam limbah cair menjadi salah satu masalah lingkungan yang besar. Limbah cair yang dibuang di lingkungan seperti wilayah perairan, lahan kosong, dan air tanah, tanpa pengolahan terlebih dahulu dapat menyebabkan rusaknya keseimbangan lingkungan dan kesehatan manusia. Hal ini disebabkan tingkatan toksisitas, *nonbiodegradability* dan karsinogeniknya. Logam berat seperti Cu(II); Cd(II);Pb(II); dan Hg(II). dapat dihasilkan dari berbagai aktivitas industri dan institusi.

Cd(II) merupakan salah satu contoh logam berat yang umum. Biasanya Cd(II) dihasilkan dari proses industri seperti elektroplating, peleburan, pembuatan baterai, penambangan, metalurgi, dan pemurnian (Nordberg *et al.*, 2007). Beberapa metode telah diterapkan untuk menghilangkan kadar logam berat yang berlebih dari daerah perairan, seperti presipitasi kimia, deposisi elektrokimia, pertukaran ion, adsorpsi, dan *reverse osmosis* (Barakat, 2011). Di antara metode ini, adsorpsi merupakan salah satu metode yang paling banyak digunakan, karena kesederhanaan dan ketersediaan berbagai adsorben

Beberapa tahun terakhir, pengembangan adsorben berbasis karbon aktif dan turunannya semakin meningkat. Diantaranya adalah *graphene oxide* (GO), GO adalah lembar atom karbon yang berikatan heksagonal  $sp^2$ , dan dengan karakter yang baik. Hal ini membuat GO berpotensi untuk dijadikan pada berbagai aplikasi, seperti perangkat mikroelektronik, katalisis, sensor, dan material komposit. Grafit adalah bahan utama dalam pembuatan GO, grafit dapat dibuat dari berbagai macam material. Tempurung kelapa sawit menghasilkan limbah padat yang bernilai guna tinggi. Abu dari kelapa sawit dapat berguna sebagai bahan penguat, campuran semen, dan karbon aktif (Oti *et al.*, 2015).dari sifatnya tempurung kelapa dapat menjadi material grafit dengan sangat baik. Umumnya, *graphene oxide* yang dihasilkan melalui metode PAOM (*preformed acidic oxidizing medium*) dipersiapkan untuk difungsikan lebih lanjut sehingga dapat meningkatkan sifatnya sebagai adsorben. Metode pendekatan PAOM adalah metode persiapan GO yang

efektif dan efisien yang mampu menghasilkan GO yang sangat teroksidasi dalam jumlah besar. Tingginya kandungan karbon teroksidasi, yang berfungsi sebagai situs derivatisasi kimia dan membawa muatan peengotor untuk dispersi yang lebih baik (Chen *et al.*, 2017). Meskipun *graphene oxide* memiliki berbagai sifat menguntungkan, namun *graphene oxide* memiliki keterbatasan seperti permasalahan interaksi antar muka yang buruk dengan matriks polimer, yang akan mengganggu kinerja komposit akhir (Dao, Lee dan Jeong, 2014).

Alumina memiliki beberapa fase seperti gamma, delta, theta, dan alpha. Secara umum, alumina memiliki banyak sifat yang menarik, misalnya kekerasan tinggi, stabilitas tinggi, dan isolasi tinggi. Alumina juga banyak digunakan dalam penghambat api, katalis, isolator, lapisan pelindung permukaan, dan material komposit (Zahra dan Mahboubeh, 2016). Oleh karena itu, alumina tipis yang dilapiskan pada lembaran *graphene oxide* dapat mengurangi secara efektif konduktivitas listrik dari *graphene oxide*. Sifat polar dan hidrofilik dari alumina yang dilapiskan pada GO dapat meningkatkan kompatibilitas dan interaksi antar muka dari *graphene oxide* dengan matriks polimer polar dalam pembuatan komposit (Dao, Lee dan Jeong, 2014). Hasil penelitian menunjukkan bahwa nano alumina dapat digunakan untuk menghilangkan kadmium dengan kondisi tertentu, dan dengan lebih dari 90% tingkat penyerapan dalam waktu yang singkat (Shahzad *et al.*, 2018). Oleh karena itu untuk mempersiapkan *nanosheet* hibrida kinerja tinggi, lapisan alumina yang bersifat kontinu, stabil dan cukup tipis pada permukaan *graphene oxide* diperlukan. Pada penelitian ini, akan dilakukan metode yang sederhana untuk melapisi *graphene oxide* dengan lapisan alumina. Proses ini melibatkan pelapisan pertama dengan mencampur  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  dengan natrium alumina ( $\text{NaAlO}_2$ ) yang disonikasi dan kemudian dicampurkan kedalam dispersi *graphene oxide*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana hasil karakteristik komposit *graphene oxide*/Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> lapis alumina hasil sintesis yang dianalisis menggunakan XRD, dan FTIR ?
2. Bagaimana pengaruh pH, konsentrasi, dan laju alir larutan umpan terhadap kapasitas adsorpsi Cd(II) ?
3. Apakah komposit *graphene oxide* lapis alumina dapat digunakan sebagai adsorben Cd(II) dalam limbah cair ?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui karakteristik komposit *graphene oxide*/Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> lapis alumina hasil sintesis yang dianalisis menggunakan XRD, dan FTIR.
2. Untuk mengetahui adakah pengaruh pH, konsentrasi, dan laju alir larutan umpan terhadap kapasitas adsorpsi Cd(II).
3. Untuk mengetahui aplikasi komposit *graphene oxide* lapis alumina sebagai adsorben Cd(II) dalam limbah cair.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah :

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengembangan metode dan material komposit berbasis *graphene oxide* sebagai adsorben yang lebih banyak aplikasinya di masa yang akan datang, dan dapat menjadi solusi untuk masalah pencemaran limbah cair yang mengandung Cd(II) dan mengurangi limbah yang mengandung Cd(II) dari industri yang dibuang ke lingkungan.