I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Salah satu makhluk hidup yang tumbuh dan berkembang di laut adalah alga. Berbagai jenis alga terdapat di lautan, antara lain alga hijau *Nanocloropsis* sp, dan alga coklat *Chaetoceros* sp. Ditinjau secara biologi, alga merupakan tumbuhan yang berklorofil yang terdiri dari satu atau banyak sel dan berbentuk koloni. Alga memiliki banyak kandungan di dalamnya seperti bahan-bahan organik yakni polisakarida, hormon, vitamin, mineral, dan juga senyawa bioaktif (Setiawan, 2004).

Alga merupakan suatu mikroorganisme yang dapat dimanfaatkan dalam sistem adsorpsi yang digunakan dalam proses pengambilan logam-logam berat dari perairan seperti kadmium (Cd), timbal (Pb), seng (Zn), merkuri (Hg), tembaga (Cu), dan besi (Fe) (Buhani *et al*., 2012). Jenis-jenis alga tertentu telah ditemukan mempunyai kemampuan yang cukup tinggi untuk mengadsorpsi ion-ion logam dalam keadaan hidup atau dalam sel mati (biomassa). Gugus fungsi yang terdapat dalam alga dapat berikatan dengan ion logam. Gugus fungsi tersebut antara lain: gugus karboksil, hidroksil, dan amino yang terdapat di dalam dinding sel dalam sitoplasma (Mahan *et al*., 1989). Akan tetapi, kemampuan alga dalam menyerap ion-ion logam sangat dibatasi oleh beberapa kelemahan seperti ukurannya yang

sangat kecil, berat jenisnya yang rendah dan mudah rusak karena degradasi oleh mikroorganisme lain. Untuk mengatasi kelemahan tersebut berbagai upaya dilakukan, diantaranya dengan mengimmobilisasi biomassanya (Harris and Ramelow,1990).

Salah satu material yang sering digunakan sebagai matriks pendukung untuk immobilisasi biomassa alga adalah silika gel. Silika gel merupakan padatan anorganik yang memiliki sisi aktif permukaan seperti gugus silanol (-Si-OH) dan siloksan (Si-O-Si) serta mempunyai luas permukaan yang besar. Oleh karena itu, immobilisasi biomassa alga dengan matriks pendukung silika diharapkan dapat meningkatkan stabilitas kimia dan kemampuan yang lebih besar dalam menyerap logam berat (Fahmiati dkk., 2004).

Lebih lanjut, biomassa alga dimodifikasi dengan teknik pelapisan partikel magnetit (Fe_3O_4). Teknik ini merupakan metode yang cukup baik untuk mengatasi adanya gumpalan padatan tersuspensi (*flocculant*) dalam limbah industri yang diolah (Jeon, 2011; Peng *et al*., 2010; Lin *et al*., 2011). Dengan dilakukannya pelapisan magnetit pada biomassa alga *Chaetoceros* sp ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas fisik dan laju adsorpsinya, sehingga dapat digunakan sebagai adsorben yang lebih efektif terhadap logam berat dari limbah cair yang dihasilkan industri (Jeon, 2011; Peng *et al*., 2010; Lin *et al*., 2011).

Pada penelitian ini telah dilakukan modifikasi biomassa alga dengan silka gel sebagai matriks yang telah dilapisi partikel magnetit (Fe_3O_4) sebagai adsorben

yang digunakan untuk adsorpsi pada ion logam Ni(II), Cu(II), Zn(II), Cd(II), dan Pb(II) yang meliputi kajian adsorpsi pada larutan monologam, pasangan ion, dan multilogam. Material yang diperoleh dikarakterisasi menggunakan spektrofotometer inframerah untuk mengidentifikasi gugus fungsi. Analisis morfologi permukaan menggunakan spektofotometer *Scanning Electron Microscopy* (SEM). Kadar ion logam yang teradsorpsi dianalisis dengan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA).

B. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan di atas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mempelajari proses sintesis dan karakterisasi material alga-silika, dan alga yang dilapisi silika-magnetit.
2. Mempelajari adsorpsi ion Ni(II), Cu(II), Zn(II), Cd(II), dan Pb(II) dalam larutan monologam, pasangan ion, multilogam oleh biomassa alga *Chaetoceros* sp, HAS, dan HAS-magnetit.

C. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah memberikan informasi tentang proses modifikasi alga, alga-silika, dan alga-silika-magnetit sehingga dapat diaplikasikan sebagai adsorben penyerap logam berat.