

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Dewasa ini upaya pengambilan logam berat di perairan lebih mengarah pada pemanfaatan alga sebagai adsorben logam berat. Penggunaan adsorben alga (rumput laut) karena tersedia hampir di setiap tempat juga harganya relatif lebih murah (Sadhori, 1995). Alga mempunyai kemampuan mengikat ion logam yang cukup tinggi dan kemungkinan pengambilan kembali ion logam tersebut relatif lebih mudah (Hancock, 1996). Secara biokimia alga mudah terdegradasi oleh aktivitas bakteri sehingga penggunaan biomassa alga sebagai biosorben relatif lebih aman bagi lingkungan (Jajali *et al.*, 2002).

Alga memiliki kekurangan antara lain: memiliki ukuran yang sangat kecil dan berat jenis yang rendah serta mudah terdegradasi oleh mikroorganisme lain (Harris and Ramelow, 1990), sehingga perlu dilakukan immobilisasi untuk meningkatkan sifatnya baik secara fisik maupun kimia dari biomassa alga sehingga efektif dan selektif dalam menyerap ion logam berat (Trevan, 1990; Lan *et al.*, 1998). Dalam penelitian ini biomassa alga yang digunakan adalah *Chaetoceros* sp karena telah diketahui bahwa biomassa alga ini memiliki gugus fungsional yang dapat bertindak sebagai ligan yaitu  $-COOH$  yang merupakan

penyusun utama dari polisakarida dan juga gugus amina sebagai penyusun pektin dan protein (Buhani *et al.*, 2009).

Pada biomassa alga *Chaetoceros* sp dilakukan immobilisasi dengan matriks pendukung untuk immobilisasi adalah silika gel. Silika gel merupakan padatan anorganik yang memiliki sisi aktif permukaan seperti gugus silanol (-Si-OH) dan siloksan (Si-O-Si) yang dapat berikatan secara kimia dengan gugus-gugus fungsi yang terdapat pada biomassa alga serta mempunyai luas permukaan yang besar. Oleh karena itu, proses immobilisasi alga pada matriks silika ini diharapkan dapat meningkatkan kapasitas adsorpsi ion-ion logam berat dan juga dapat mempertahankan keaktifan gugus-gugus fungsi yang terdapat pada biomassa alga tersebut.

Hasil immobilisasi diharapkan dapat digunakan dalam kolom untuk menyerap logam berat, dengan struktur fisik yang lebih padat dalam berbagai ukuran, serta kemampuan yang lebih besar dalam mengadsorpsi logam (Ahalya and Ramachandra, 2003). Selain itu, dilakukan pula modifikasi dengan pelapisan partikel magnetit pada matriks pendukung seperti pelapisan silika-magnetit ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) pada biomassa alga untuk meningkatkan kualitas fisik pada biomassa alga, agar dapat digunakan sebagai adsorben yang lebih efektif terhadap logam berat dari limbah cair yang dihasilkan industri. 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).

Pada penelitian ini telah dilakukan sintesis material hibrida alga silika dari *Chaetoceros* sp melalui teknik pelapisan silika-magnet. Penggabungan biomassa alga dengan matrik silika melalui teknik sol-gel diharapkan dapat mempertahankan keaktifan gugus-gugus fungsi yang terdapat pada biomassa sehingga lebih efektif dalam mengadsorpsi ion-ion logam, terutama logam berat (Buhani and Suharso, 2009). Logam berat yang digunakan dalam penelitian ini adalah logam timbal (Pb) dan tembaga (Cu). Logam berat ini pada konsentrasi yang sedemikian rendah saja efek ion logam berat dapat berpengaruh langsung hingga terakumulasi pada rantai makanan. Logam berat dapat mengganggu kehidupan biota dalam lingkungan dan akhirnya berpengaruh terhadap kesehatan manusia. (Suhendrayatna 2001 ; Jovita *et al.*, 2003).

Material yang diperoleh dikarakterisasi dengan spektrofotometer inframerah (*IR*) untuk analisis gugus fungsi sedangkan untuk menentukan morfologi permukaan material tersebut dianalisis dengan *Scanning Electron Microscope (SEM)*.

Material yang diperoleh diuji sifat adsorpsinya melalui penentuan laju dan isoterm adsorpsi terhadap ion Pb(II) dan ion Cu(II). Kadar ion logam yang teradsorpsi pada adsorben dianalisis dengan menggunakan spektrofotometer serapan atom (*SSA*).

## **B. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mempelajari cara sintesis dan karakterisasi material biomassa alga *Chaetoceros* sp, hibrida alga silika (HAS), dan HAS-magnetit.
2. Membandingkan laju dan isoterm adsorpsi ion Pb(II) dan ion Cu(II) pada material biomassa alga *Chaetoceros* sp, HAS, dan HAS-Magnetit.

## **C. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat penelitian ini adalah memberikan informasi tentang proses immobilisasi alga *Chaetoceros* sp pada matriks silika yang dimodifikasi dengan magnetit ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) untuk menghasilkan adsorben dengan kapasitas dan efektifitas yang lebih besar dalam mengadsorpsi ion logam berat Pb(II) dan Cu(II) pada larutan.