

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pencemaran air merupakan salah satu permasalahan yang serius, karena limbah organik dan anorganik mencemari lingkungan akuatik baik dalam bentuk terlarut maupun tidak terlarut (Dahiya *et al.*, 2008 ; Chen *et al.*, 2008). Salah satu contoh polutan anorganik yang mencemari lingkungan akuatik adalah logam berat.

Polutan logam berat ini berasal dari pertambangan mineral dan logam, produksi energi dan bahan bakar, industri pupuk dan pestisida, dan industri perlengkapan rumah tangga serta instalasi energi atomik yang limbanya tidak diolah dengan baik (Alluri *et al.*, 2007). Hal ini akan menjadi berbahaya karena logam berat tidak dapat diurai dan dapat terakumulasi dalam organisme hidup (Sari and Tuzen, 2008 ; Barbier *et al.*, 2000). Proses terakumulasinya logam berat di dalam organisme hidup dapat berdampak pada rantai makanan sehingga mempengaruhi kesehatan pada manusia. Beberapa contoh logam berat tersebut adalah tembaga (Cu) dan kadmium (Cd) (Buhani *et al.*, 2012).

Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya untuk mengurangi konsentrasi logam berat dari lingkungan yang sudah tercemar untuk mencegah timbulnya masalah yang baru. Beberapa metode yang sering digunakan untuk mengurangi konsentrasi ion logam berat antara lain metode presipitasi, koagulasi, kompleksasi, ekstraksi

pelarut, pemisahan membran, pertukaran ion, dan adsorpsi. Dari beberapa metode yang telah disebutkan, metode adsorpsi merupakan metode yang paling banyak digunakan dalam menyerap ion logam dalam larutan (Buhani *et al.*, 2010).

Metode adsorpsi memiliki kelebihan dari metode yang lain karena prosesnya lebih sederhana, biayanya relatif murah, ramah lingkungan (Gupta and Bhattacharyya, 2006), dan tidak adanya efek samping zat beracun (Blais *et al.*, 2000). Proses adsorpsi dapat mengambil ion-ion logam berat dari larutan. Metode adsorpsi pada umumnya berdasarkan interaksi logam dengan gugus fungsional yang ada pada permukaan adsorben melalui interaksi pembentukan kompleks dan biasanya terjadi pada permukaan padatan yang kaya akan gugus fungsional seperti: -OH, -NH, -SH, dan -COOH (Stum and Morgan, 1996). Keberhasilan proses adsorpsi ion logam sangat ditentukan oleh jenis adsorben yang digunakan (Quintanilla *et al.*, 2008). Salah satu contoh adsorben yang dapat digunakan dalam penanganan limbah logam berat adalah mikroalga (Cervantes *et al.*, 2001).

Beberapa jenis alga dari golongan alga hijau, coklat, dan merah (Martadinata, 2001; Cossich *et al.*, 2002; Buhani *et al.*, 2007) 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).

Pada penelitian ini digunakan biomassa alga merah yakni *Porphyridium* sp untuk mengadsorpsi ion logam berat seperti ion Cu(II) dan Cd(II) serta ion logam alkali tanah Ca(II). Adsorpsi terhadap ion logam alkali tanah Ca(II) juga dilakukan pada penelitian ini, karena di dalam lingkungan akuatik juga terkandung logam-logam alkali tanah. Alga *Porphyridium* sp digunakan pada penelitian ini karena belum banyak dikembangkan sebagai material biosorben dan ketersediaan di alam juga melimpah.

Dalam penelitian ini akan dipelajari faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan adsorpsi biomassa alga terhadap ion-ion logam divalen yaitu penentuan dosis biomassa, derajat keasaman (pH), waktu adsorpsi, dan konsentrasi ion logam serta kajian adsorpsi seperti kinetika dan isoterm adsorpsi. Material adsorben biomassa alga dikarakterisasi dengan menggunakan Spektrofotometer Inframerah (IR) untuk mengidentifikasi gugus fungsi dan untuk mengetahui kadar ion Ca(II), Cu(II), dan Cd(II) yang teradsorpsi dianalisis dengan menggunakan alat Spektrofotometer Serapan Atom (SSA).

B. Tujuan Penelitian

Berdasarkan paparan latar belakang di atas, penelitian ini dilakukan dengan tujuan:

1. menentukan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap adsorpsi ion logam Ca(II), Cu(II), dan Cd(II) oleh biomassa alga *Porphyridium* sp;
2. mempelajari kajian adsorpsi meliputi kinetika dan isoterm adsorpsi ion Ca(II), Cu(II), dan Cd(II) oleh biomassa alga *Porphyridium* sp.

C. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi tentang faktor-faktor yang berpengaruh terhadap adsorpsi ion Ca(II), Cu(II), dan Cd(II) oleh biomassa alga *Porphyridium* sp serta kinetika dan isoterm adsorpsinya.