

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pencemaran lingkungan terutama di perairan salah satunya disebabkan oleh pembuangan limbah yang mengandung bahan beracun dan berbahaya. Salah satu contoh dari bahan beracun dan berbahaya yang sering mencemari lingkungan khususnya perairan adalah logam berat. Logam berat yang paling umum ditemukan dalam perairan dan secara signifikan beracun bagi manusia dan lingkungan bahkan pada konsentrasi rendah yaitu timbal. Timbal dalam air ditemukan dalam bentuk ion logam Pb(II) [1]. Ion logam Pb(II) memiliki kemampuan untuk berakumulasi dalam organisme hidup dan menyebabkan gangguan fungsi organ-organ tubuh [2]. Menurut *World Health Organization* (WHO), batas konsentrasi ion logam Pb(II) dalam air minum yang diizinkan tidak lebih dari 0,01 mg/L [3].

Banyak penelitian yang berkaitan mengenai metode penanganan ion logam Pb(II) dalam perairan, seperti adsorpsi, proses membran, koagulasi, flokulasi, oksidasi, degradasi fotokatalitik, ozonisasi, pertukaran ion, dan lain sebagainya [4]. Di antara metode penanganan ion logam Pb(II) dalam perairan ini, metode adsorpsi merupakan metode yang paling banyak digunakan. Hal ini dikarenakan metode adsorpsi merupakan metode dengan biaya yang rendah, desain yang sederhana, pengoperasian yang mudah, ketersediaan bahan sebagai adsorben, serta hasil penurunan ion logam Pb(II) dalam perairan yang efektif [5].

Seledri merupakan salah satu jenis tanaman yang berasal dari keluarga Apiaceae yang dikenal dengan nama ilmiah *Apium graveolens* Linn. Seledri sering dijumpai di Indonesia karena jumlahnya yang berlimpah dan harganya yang murah. Sampai saat ini, seledri (*Apium graveolens* Linn) dikenal sebagai bahan pelengkap sayuran yang biasanya digunakan untuk memberikan wangi dan cita rasa yang khas pada makanan.

Beberapa tahun belakangan ini, adsorben yang berasal dari alam atau yang lebih dikenal dengan sebutan biosorben telah mendapatkan perhatian yang banyak karena memiliki kinerja yang baik dengan biaya rendah. Selain itu, penggunaan bahan alam sebagai adsorben dengan melalui metode yang mudah pun menjadi suatu hal yang menarik yang perlu dikaji lebih dalam. Karena kapasitas adsorpsi

yang tinggi dan sumber bahan baku yang sangat hemat biaya, adsorpsi dengan menggunakan biosorben dianggap menjadi metode yang efektif untuk mengurangi ion logam Pb(II) di perairan [6]. Meski demikian, keberhasilan adsorpsi juga dapat dipengaruhi beberapa faktor, seperti massa adsorben, waktu kontak antara adsorben dengan adsorbat, konsentrasi, dan pH [2]. Karena adanya faktor-faktor ini, maka perlu diketahui bagaimana pengaruh dari massa adsorben, waktu kontak antara adsorben dengan adsorbat, konsentrasi, dan pH terhadap mekanisme adsorpsi ion logam Pb(II) menggunakan biosorben seledri. Selain itu, untuk mengetahui bagaimana ikatan yang terjadi antara adsorbat dengan adsorben akan dilakukan analisis isoterm adsorpsi.

Penggunaan biosorben seledri pada proses adsorpsi ion logam Pb(II) ini guna menerapkan prinsip *Green Chemistry*. Beberapa prinsip dasar di antaranya prinsip sintesis kimia tanpa bahan toksik (*less hazardous chemical synthesis*), pencegahan limbah (*prevention*), dan pemakaian bahan baku yang dapat diperbaharui (*use of renewable feedstock*). Keberadaan tanaman keluarga Apiaceae, khususnya seledri yang melimpah dan terdistribusi hampir di seluruh Indonesia merupakan alasan mengapa seledri dijadikan sebagai biosorben. Hal ini juga disebabkan oleh adanya beberapa penelitian yang menjelaskan mengenai kegunaan tanaman dari keluarga Apiaceae, sebagai biosorben. Salah satunya adalah penggunaan tanaman keluarga Apiaceae, yaitu peterseli, daun ketumbar, dan culantro untuk menangani ion logam Pb(II) dengan efisiensi sampai 97% [2]. Selain itu, ada juga penelitian mengenai penggunaan tanaman keluarga Apiaceae, yaitu seledri untuk menangani metilen biru di perairan [4].

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang perlu dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik biosorben seledri?
2. Bagaimana kondisi optimum biosorben pada kemampuannya dalam mengadsorpsi ion logam Pb(II)? dan
3. Bagaimana jenis *isoterm adsorpsi* yang paling sesuai pada proses adsorpsi ion logam Pb(II) oleh biosorben seledri?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, penelitian ini akan dibatasi pada beberapa masalah berikut:

1. Seledri yang digunakan merupakan seledri yang dibeli dari Pasar Induk Gedebage-Bandung,
2. Sumber ion logam Pb(II) yang digunakan yaitu larutan ion logam Pb(II) yang dibuat dari garam $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$,
3. Metode adsorpsi yang digunakan adalah metode *batch* pada suhu ruang dengan parameter yang mempengaruhi proses adsorpsi terdiri dari massa biosorben, waktu kontak, konsentrasi ion logam Pb(II), serta pH, dan
4. Karakterisasi biosorben dilakukan menggunakan metode FTIR dan SEM.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang diajukan, tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan karakteristik biosorben seledri,
2. Menentukan kondisi optimum massa biosorben, waktu kontak, pH, dan konsentrasi ion logam Pb(II) pada kemampuan adsorpsinya terhadap ion logam Pb(II),
3. Menentukan jenis *isoterm adsorpsi* yang paling sesuai dengan proses adsorpsi ion logam Pb(II) oleh biosorben seledri

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi untuk pendidikan, masalah lingkungan, dan bidang lainnya yang memiliki kaitan keperluan dengan adsorpsi ion logam Pb(II) dalam perairan. Selain itu, hasil penelitian ini juga diharapkan dapat meningkatkan pemanfaatan seledri atau tanaman keluarga Apiaceae sebagai biosorben untuk ion logam Pb(II) ataupun ion logam berat lainnya dalam perairan sehingga dapat mengurangi pencemaran logam berat di perairan sehingga dapat menyisahkan polutan di lingkungan.