BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Logam berat pada perairan merupakan ancaman bagi makhluk hidup baik itu biota yang ada di dalam perairan maupun pada tumbuh – tumbuhan dan manusia yang bergantung pada sumber air tersebut. Keberadaan logam berat yang menumpuk pada air dan sedimen akan masuk ke dalam kehidupan organisme di dalamnya, pada konsentrasi tertentu akan terakumulasi ke dalam air, biota, serta sedimen pada perairan dan dapat menimbulkan efek toksik terhadap organisme di dalamnya (Sembel, 2015).

Salah satu logam berat yang berbahaya adalah ion timbal (Pb^{2+}). Limbah logam timbal dapat berasal dari limbah industri, rumah tangga, baterai tidak terpakai ataupun hasil penambangan. Logam timbal mempunyai densitas yang sangat tinggi, jauh melebihi densitas tertinggi logam transisi pertama. Logam timbal digolongkan ke dalam bahan pencemar berbahaya (Wardhana, 1995).

Batas kandungan timbal yang diperbolehkan dalam keluaran limbah industri tidak lebih dari 0,1 mg/L, sedangkan dalam air minum tidak lebih dari 0,01 mg/L (Depkes RI, 1996). Jika jumlahnya melebihi batas akan berbahaya bagi lingkungan dan kesehatan. Logam timbal akan terakumulasi di dalam tubuh manusia seumur hidup dan secara normal dikeluarkan dengan cara yang lambat. Pengaruh yang ditimbulkan adalah gangguan pada saraf perifer dan sentral, sel darah, gangguan ginjal secara kronis, gangguan metabolisme vitamin D, dan kalsium sebagai unsur pembentuk tulang. Timbal dapat juga menembus plasenta pada bayi dalam kandungan sehingga mempengaruhi pertumbuhan janin (Kristina H.S, 2003). Dengan demikian, sangat perlu dikembangkan metode untuk mengontrol konsentrasi logam berat dalam perairan limbah (Sivaiah et al, 2004).

Berbagai metode telah dikembangkan untuk mengurangi kandungan logam berat di perairan, salah satunya adalah metode adsorpsi (Goswani dan Ghosh, 2005). Metode adsorpsi adalah salah satu metode alternatif yang potensial karena

prosesnya yang relatif sederhana, dapat bekerja pada konsentrasi rendah. Dapat di daur ulang, dan biaya yang dibutuhkan relatif murah (Blaish, 2000). Agar adsorpsi efektif terhadap ion – ion logam terjadi, maka diperlukan padatan adsorben yang mampu menarik ion – ion logam tersebut, baik secara kimia maupun fisika Beberapa macam adsorben yang telah digunakan untuk mengadsorpsi logam berat antara lain kitin dan kitosan dari limbah kulit udang (Hendri, 2008; Iriana, 2018 ; Sanjaya, 2007), dan Silika gel dari abu sekam padi (Syukri, 2017; Simatupang, 2011; Sari, 2010).

Silika gel merupakan salah satu padatan anorganik yang dapat digunakan untuk keperluan adsorpsi karena memiliki gugus silanol (Si-OH) dan siloksan (Si-O-Si) yang merupakan sisi aktif pada permukaannya. Silika gel dalam penggunaannya memiliki kelemahan seperti rendahnya efektifitas dan selektifitas permukaan dalam berinteraksi dengan ion logam berat sehingga tidak mampu menjadi absorben yang efektif untuk ion logam berat. Hal ini terjadi karena hanya memiliki gugus – gugus aktif silanol (Si-OH) dan siloksan (Si-O-Si). Kekurangan ini dapat diatasi dengan memodifikasi permukaan dengan menggunakan situs aktif yang sesuai untuk mengabsorbsi ion logam berat yang dikehendaki.

Kitin maupun kitosan dapat dimanfaatkan untuk perlindungan lingkungan karena kemampuannya dalam menyerap ion – ion logam, fenol, protein, radioisotop dan zat warna (Rukayadi, 2000). Kitosan mempunyai sifat menyerap dan menggumpal yang baik. Kitosan memiliki situs aktif ($-NH_2$) yang lebih mampu mengikat logam yang bersifat asam Lewis karena N pada $–NH_2$ lebih bersifat basa Lewis (Hargono, 2007). Namun, kitosan murni memiliki kelemahan dalam aplikasinya untuk mengikat ion logam. Kitosan tidak tahan terhadap asam dan mempunyai kecenderungan menggumpal atau membentuk gel dalam larutan berair (Boddu dan Smith, 2002).

Dengan adanya kekurangan dan kelebihan dari masing-masing adsorben, perlu dilakukan modifikasi dengan cara mengkompositkan antara silika dan kitosan dengan proses sol-gel (Simatupang, 2013). Berdasarkan Girsang (2019) telah dilakukan karakterisasi komposit silika-kitosan berbasis silika gel abu vulkanik Gunung Sinabung. Pada penelitian tersebut digunakan metode sol-gel dan menggunkan variasi penambahan kitosan terhadap karakteristik komposit silia-

kitosan. Komposisi komposit (gram/gram) yang dibuat adalah 1 : 0,1 ; 1 : 0,2 dan 1 : 0,3.

Peningkatan efektifitas dan selektifitas terhadap adsorben hibrid silika telah dilakukan oleh Simatupang (2014), penelitian tersebut menggunakan metode ekstraksi fase padat dan dilakukan dengan optimalisasi waktu alir. Pada penelitian ini menggunakan variasi waktu (20, 40, 60, 80 dan 100) menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyerapan adsorben hibrid silika-kitosan yang optimum berada pada waktu alir 60 menit. Selain itu, penelitian terhadap komposit juga telah dilakukan oleh Sedyadi (2016), komposit yang digunakan dalam penelitian ini adalah komposit montmorillonit-kitosan. Dalam penelitian ini dilakukan kajian adsorpsi terhadap komposit yang meliputi variasi pH, waktu kontak dan konsentrasi adsorbat.

Berdasarkan latar belakang di atas perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap efektivitas komposit silika-kitosan berbasis abu vulkanik sinabung sebagai adsorben logam Pb(II) menggunakan variasi laju alir optimum, pH optimum dan konsentrasi optimum.

1.2. Rumusan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana efektivitas daya adsorpsi komposit silika-kitosan dengan metode ekstraksi fase padat (EFP) terhadap logam Pb(II) terhadap variasi laju alir optimum ?

1.3. Batasan Masalah

1. Komposit silika-kitosan yang digunakan dalam penelitian ini adalah hasil dari penelitian sebelumnya.
2. Kajian adsorpsi komposit silika-kitosan dengan metode ekstraksi fase padat yaitu penentuan laju alir optimum.
3. Penentuan kadar logam Pb(II) dianalisis menggunakan AAS.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui efektivitas daya adsorpsi komposit silika-kitosan dengan metode ekstraksi fase padat (EFP) terhadap logam Pb(II) terhadap variasi laju alir optimum.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi tentang pemanfaatan adsorben komposit silika-kitosan terhadap logam Pb(II).
2. Memberikan informasi ilmiah terkait aplikasi komposit silika-kitosan.
3. Sebagai informasi kepada pembaca tentang daya adsorpsi komposit silika-kitosan terhadap logam Pb(II).