

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan utama bagi proses kehidupan baik bagi manusia, hewan dan tumbuhan di bumi. Air dibutuhkan untuk berbagai kegiatan manusia seperti untuk keperluan rumah tangga, keperluan irigasi, sumber daya alam berupa PLTA, sebagai sarana transportasi dan lain-lain.

Pada zaman era globalisasi ini, terjadi perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi diberbagai bidang. Sejalan dengan perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, kebutuhan sumber daya alam untuk perkembangan selalu disertai dengan terjadinya pencemaran. Pencemaran yang sering terjadi adalah pencemaran perairan. Pencemaran air terjadi pada sumber-sumber air seperti sungai, danau, laut, dan air tanah. Pencemaran perairan ini terdapat ion-ion berbahaya sulfat. Sumber kontaminan sulfat adalah limbah industri seperti industri kertas, industri detergent, industri makanan serta pertambangan. Namun, yang paling banyak menyumbang sulfat adalah industri detergent. Sulfat dapat menyebabkan kematian flora dan fauna, dapat memacu pertumbuhan eceng gondok dan gulma air karena dengan bertambahnya jumlah tanaman ini dapat menutupi permukaan air sehingga akan menghambat masuknya sinar matahari dan oksigen ke dalam air. Selain berbahaya di perairan, apabila konsentrasi sulfat dalam tubuh tinggi maka akan menimbulkan efek laksatif dan dehidrasi pada mahluk hidup.

Telah banyak metode yang digunakan untuk mengurangi kandungan ion sulfat antara lain koagulasi [1], adsorpsi [2], dan nanofiltrasi [3]. Namun, metode seperti koagulasi masih mengeluarkan biaya yang relatif mahal dan metode nanofiltrasi biayanya juga relatif mahal untuk membran yang digunakan. Adsorpsi merupakan metode yang direkomendasikan untuk mengurangi ion berbahaya tersebut. Proses adsorpsi melibatkan gaya tarik-menarik antarmolekul, pertukaran ion, dan ikatan kimia. Kelebihan dari metode adsorpsi ini adalah karena prosesnya lebih sederhana, biayanya relatif murah, dan ramah lingkungan.

Beberapa penelitian tentang metode adsorpsi telah dilakukan menggunakan material dasar diantaranya adalah biopolimer [4] dan selulosa [5]. Namun, adsorben-adsorben ini memiliki kekurangan seperti pembuatannya yang sulit dan

mahal sehingga diperlukan adsorben dengan pembuatannya yang mudah dan murah seperti hidroksiapatit.

Adsorben yang digunakan dalam penelitian ini adalah hidroksiapatit yang merupakan komponen anorganik utama penyusun tulang vertebrata. Ada beberapa sumber hidroksiapatit diantaranya dari tulang, cangkang telur, serta cangkang kerang. Sumber hidroksiapatit yang digunakan adalah tulang kambing yang memiliki kandungan utama yang berupa Ca_3PO_4 dengan sebagian kecil CO_3^{2-} , yang berpotensi sebagai adsorben. Dan Secara fisik tulang memiliki pori-pori yang memungkinkan kemampuan dalam mengadsorpsi zat-zat lain ke dalam pori-pori permukaannya, sehingga tulang kambing dapat digunakan sebagai adsorben aktif. Sebelumnya telah ada penelitian tentang hidroksiapatit sebagai adsorben untuk penyerapan anion fluorida pada konsentrasi 20 ppm dan waktu kontak 24 jam dengan daya serap 86,34% [6] dan penentuan kapasitas adsorpsi dari hidroksiapatit untuk penghilangan fluorida dalam air [7].

Pada penelitian ini dilakukan analisis kemampuan hidroksiapatit untuk mengadsorpsi ion sulfat dalam limbah dengan metode *batch*. Analisis optimasi yang dilakukan diantaranya, optimasi variasi massa adsorben, optimasi pH, optimasi waktu kontak, dan optimasi konsentrasi larutan sulfat. Untuk mengetahui kadar ion sulfat pada larutan maka dilakukan analisis dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana kondisi optimum penyerapan ion sulfat oleh hidroksiapatit?, dan
2. Bagaimana model adsorpsi isotermal pada adsorpsi ion sulfat oleh hidroksiapatit?.

1.3 Batasan Masalah

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

1. Hidroksiapatit yang digunakan adalah dari tulang kambing,

2. Metode yang digunakan untuk menentukan konsentrasi ion sulfat yang teradsorpsi adalah metode *batch*,
3. Optimasi yang dilakukan untuk mengetahui keadaan optimum adalah konsentrasi larutan sulfat (10, 20, 30, 40, dan 50 ppm),
4. Optimasi yang dilakukan untuk mengetahui keadaan optimum adalah pH (4, 5, 6, 7, dan 8),
5. Optimasi yang dilakukan untuk mengetahui keadaan optimum adalah waktu kontak adsorpsi (30, 45, 60, 75, dan 90 menit),
6. Optimasi yang dilakukan untuk mengetahui keadaan optimum adalah massa adsorben (0,1; 0,2; 0,3; 0,4; dan 0,5 gram),
7. Kadar ion sulfat yang terserap oleh adsorben dianalisis dengan spektrofotometer UV-Vis, dan
8. Hasil analisis kondisi optimumnya dikarakterisasi dengan FTIR.

1.4 Tujuan Penelitian

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

1. Untuk mengidentifikasi hasil keadaan optimum adsorpsi ion sulfat oleh hidroksiapatit, dan
2. Untuk mengidentifikasi model isotermal adsorpsi ion sulfat oleh adsorben dari hidroksiapatit.

1.5 Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini diharapkan memberikan informasi kepada masyarakat dan pelaku industri penghasil ion-ion berbahaya di Kota Bandung mengenai cara pengolahan air limbah dengan menggunakan hidroksiapatit.