

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Timbal (Pb) merupakan salah satu logam berat yang bersifat toksik dan berbahaya, banyak ditemukan sebagai pencemar dan cenderung mengganggu kelangsungan hidup organisme perairan (1). Kadar dan kesadahan, pH, alkalinitas dan konsentrasi oksigen. Toksisitas timbal terhadap organisme akuatik berkurang dengan meningkatnya kesadahan dan kadar oksigen terlarut (2). Timbal biasanya ditemukan di dalam batu-batuan, tanah, tumbuhan dan hewan. Logam ini 95% bersifat anorganik dan umumnya dalam bentuk garam anorganik yang bersifat kurang larut dalam air (3). Sebanyak kurang lebih 95% logam Pb yang terdapat di samudera terbawa oleh air sungai melalui sedimen. Logam Pb cenderung larut di dalam air dengan $\text{pH} < 5$. Logam berat Pb adalah logam berat yang memiliki sifat toksik bagi ikan dan banyak terdapat di perairan (4).

Salah satu alternatif lain dalam pengolahan limbah yang mengandung logam berat adalah penggunaan bahan-bahan biologi sebagai adsorben. Proses ini disebut biosorpsi (penyerapan logam oleh bahan-bahan biologi). Biosorpsi menunjukkan kemampuan biomass untuk mengikat logam berat dari dalam larutan melalui langkah-langkah metabolisme atau kimia fisika. Keuntungan dari proses biosorpsi yakni biaya yang relative murah, efisiensi tinggi pada larutan encer, minimalisasi pembentukan lumpur serta kemudahan proses regenerasinya (5).

Kulit buah-buahan banyak mengandung senyawa yang mampu untuk mengikat logam berat. Komponen yang berperan dalam proses adsorpsi logam berat dengan adsorben bahan-bahan biologis adalah keberadaan gugus aktif yang

ada di bahan tersebut. Gugus-gugus ini diantaranya adalah acetomido pada kitin, gugus amino dan posphat pada asam nukleat, gugus amido, amino, sulphydryl dan karboksil pada protein dan gugus hidroksil pada polisakarida. Gugus inilah yang akan menarik dan mengikat logam pada biomasa (6).

Salah satu senyawa yang juga bermanfaat yaitu pektin. Pektin merupakan salah satu senyawa yang terdapat pada dinding sel tumbuhan daratan. Pektin merupakan polimer dari asam D-galakturonat yang dihubungkan oleh ikatan 1,4 β glikosidik dan banyak terdapat pada lamella tengah dinding sel tumbuhan. Selama ini pektin banyak dimanfaatkan dalam industry makanan, farmasi dan kosmetik. Pada industri-industri tersebut pektin digunakan terutama sebagai bahan pembentuk gel. Namun bila mengingat bahwa struktur komponen pektin juga banyak mengandung gugus aktif, maka pektin juga dapat digunakan sebagai salah satu sumber biosorben (7).

Salah satu bahan limbah pertanian yang mengandung pektin adalah kulit buah pisang. Indonesia merupakan penghasil pisang terbesar di Asia. Pisang (*Musa paradisiaca*) merupakan tanaman buah-buahan yang tumbuh dan tersebar di seluruh Indonesia. Produksinya semakin meningkat dari tahun ketahun (8). Selama ini pemanfaatan pohon pisang masih terbatas buahnya saja yang dikonsumsi dan dimanfaatkan, padahal masih banyak lagi bagian dari pisang yang sangat berguna. Potensi ketersediaan pisang yang cukup melimpah inilah yang turut menghasilkan limbah kulit pisang. Pemilihan kulit pisang sebagai adsorben ini disebabkan karena Indonesia merupakan salah satu Negara terbesar dalam memproduksi buah pisang. Produksi buah pisang di Indonesia pada tahun 2015 mencapai 7.300.000 ton. Jawa Timur merupakan provinsi yang memberikan

kontribusi paling tinggi yaitu 21,87% atau 1.596.510 ton dari produksi pisang nasional (9). Jawa Timur merupakan salah satu daerah sentra industry olahan buah pisang tak terkecuali Kota Surabaya. Rumah tangga usaha produksi buah pisang di Kota Surabaya mencapai 566 rumah tangga (10).

Salah satu factor penting dalam proses adsorpsi logam berat adalah pH larutan. Pada pH rendah permukaan adsorben bermuatan positif karena terjadinya protonasi. Seiring dengan meningkatnya nilai pH, konsentrasi H^+ dalam system berkurang sehingga menyebabkan meningkatnya % adsorpsi. Selanjutnya, adsorpsi mengalami penurunan pada pH yang lebih tinggi ($pH > 6$) karena terjadinya pembentukan kompleks hidrosilasi terlarut dari ion logam dan kompetisinya dengan sisi aktif adsorben (11).

Pada dasarnya, proses pembuatan karbon aktif terdiri dari dua tahapan, yaitu karbonisasi dan aktivasi baik secara kimia, maupun fisika. Karbonisasi merupakan proses pirolisis atau pembakaran tidak sempurna dari bahan dasar yang digunakan tanpa adanya udara, biasanya pada temperatur $500^{\circ}C - 800^{\circ}C$ (12). Hasil karbonisasi merupakan bahan penyerap yang kurang aktif. Oleh karena itu proses aktivasi sangat dibutuhkan untuk mengubah arang menjadi karbon aktif yang porositas dan luas permukaan spesifiknya besar. Terdapat berbagai bahan aktivator dalam pembuatan karbon aktif. Bahan kimia yang dapat digunakan sebagai aktivator adalah asam, basa maupun garam diantaranya adalah HNO_3 dan $NaOH$.

Asam nitrat merupakan cairan tidak berwarna pada temperature kamar dan tekanan atmosfer. Asam nitrat disebut juga aqua fortis dan azotic acid. Asam nitrat mempunyai rumus kimia HNO_3 dan merupakan asam yang kuat. Asam nitrat

dapat digunakan sebagai pengoksidasi yang kuat. Secara rinci asam nitrat dapat digunakan sebagai: *nitrating agent*, *oxidazing agent*, pelarut, katalis dan *hydrolizing agent*. Pemilihan pelarut asam nitrat sesuai pendapat Sun Y.C. (2001) yang menyatakan bahwa asam nitrat dan asam khlorida mempunyai kemampuan yang tinggi untuk melarutkan senyawa organik tetapi kurang baik untuk melarutkan senyawa anorganik (silika) (13).

Kelebihan senyawa NaOH sebagai *activating agent* adalah dihasilkannya karbon aktif dengan pori-pori yang didominasi oleh ukuran mikropori. Selain itu aktivasi dengan NaOH menghasilkan produk samping berupa tar yang lebih sedikit (14).

Berdasarkan latar belakang di atas, maka perlu dilakukan uji pengaruh pH terhadap adsorpsi Pb dari dalam larutannya menggunakan kulit pisang teraktivasi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah yang akan dikaji adalah bagaimana pengaruh pH terhadap adsorpsi Pb dari dalam larutannya menggunakan kulit pisang teraktivasi?

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui pengaruh pH terhadap adsorpsi logam timbal (Pb) dari dalam larutannya menggunakan kulit pisang teraktivasi.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat diantaranya:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan menambah wawasan keilmuan tentang kapasitas serapan maksimum logam timbal (Pb) oleh kulit pisang teraktivasi dengan variasi pH.

2. Manfaat Praktis

- a. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan motivasi peneliti lain untuk meneliti lebih jauh mengenai kapasitas serapan maksimum kulit pisang terhadap limbah logam berat lainnya.
- b. Penelitian ini dapat memberikan data ilmiah yang dapat mendukung penggunaan dan pengembangan kulit pisang sebagai bahan alternative arang hayati aktif yang dapat menyerap logam-logam yang berbahaya bagi makhluk hidup dan meningkatkan nilai ekonomis limbah kulit pisang.