

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air salah satu kebutuhan yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari seperti untuk mandi, minum, masak dan lain-lain. Besarnya peran dari air dalam kehidupan sehari-hari, maka dari itu kualitas air yang digunakan harus terjamin, baik secara fisika maupun secara kimia. Menurut Yudo, seiring pesatnya pertumbuhan dan perkembangan sektor industri saat ini mengakibatkan semakin tingginya tingkat pencemaran pada perairan, sehingga akan mempengaruhi kualitas air tersebut [1]. Menurut Indirawati, sumber utama pencemaran pada perairan disebabkan oleh limbah industri, hal ini dikarenakan bahan pencemar utama yang terkandung dalam buangan dari limbah industri tersebut berupa sedimen, unsur hara (*nutriens*), pestisida, logam beracun (*toxic metals*), dan logam berat yang bersifat toksik [2].

Logam berat yang dapat mencemari perairan salah satunya logam Pb. Menurut Khoirunnisa, pencemaran timbal (Pb) saat ini menempati urutan kedua, hal ini dikarenakan luasnya penggunaan timbal pada berbagai sektor seperti pada industri baterai, cat, *elektroplating*, pipa, dan lain-lain [3]. Menurut organisasi kesehatan dunia, pada tahun 2004 diperkirakan 20% anak-anak memiliki kandungan timbal dalam tubuh diatas $10 \mu\text{g}/\text{dl}$. *Centers Disease Prevention* merupakan badan perlindungan kesehatan nasional pemerintah Amerika Serikat. Pada tahun 2016 CDS telah menetapkan batas aman kadar timbal dalam darah yaitu kurang dari $5 \mu\text{g}/\text{dl}$. Hal ini dikarenakan untuk mencegah terjadinya penyakit didalam tubuh. Menurut Lian, pada tahun 2015, 1,8 - 17,8% penduduk di Indonesia mengalami penyakit hipertensi, gangguan pada sistem saraf, kelumpuhan, dan penurunan tingkat kecerdasan. Hal ini disebabkan karena meningkatnya kadar Pb dalam darah melampaui ambang batas yang telah ditetapkan [4]. Maka, diperlukan suatu upaya untuk meminimalisir atau mengurangi kadar timbal tersebut, beberapa upaya metode yang dapat digunakan untuk menanggulangi atau mengurangi logam berat antara lain dengan menggunakan metode pengendapan, oksidasi, pertukaran ion, *reverse osmosis*, dan adsorpsi. Dari metode tersebut, adsorpsi dianggap lebih ekonomis dan memiliki efisiensi yang tinggi.

Menurut Asip dan Mardhiah, metode adsorpsi dapat mengurangi kadar logam berat, hal ini dikarenakan adanya ikatan antara fase fluida ke permukaan zat padat [5]. Beberapa jenis adsorpsi yang dapat digunakan yaitu presipitasi, koagulasi, ekstraksi pelarut, biosorpsi dan karbon aktif. Berdasarkan uraian diatas, peneliti akan menggunakan metode biosorpsi

dan karbon aktif, hal ini dikarenakan metode biosorpsi dan karbon aktif metode yang lebih sederhana dan dapat menggunakan bahan alam [6].

Menurut Siswarni, biosorben memiliki luas permukaan yang besar. Semakin besarnya luas permukaan suatu bahan, maka proses penyerapan yang terjadi akan semakin besar. [7]. Metode ini memiliki keunggulan karena bahan yang digunakan yaitu dari bahan yang sudah tidak terpakai (limbah) dan mudah didapat. Selain itu metode ini dapat memanfaatkan fungsi kandungan dari material biologi tersebut seperti selulosa. Selulosa mempunyai kemampuan dapat mengikat ion logam berat karena mempunyai gugus hidroksil (-OH) [8]. Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Wardhani, biosorben dari kulit pisang kepok dapat menyerap logam Pb dengan bantuan aktivator HNO_3 pada waktu kontak 45 menit dan berat 0,125 gr didapatkan penyisihan logam Pb sebanyak 41,78% [9]. Maslahat, melakukan penelitian pemanfaatan limbah cangkang telur sebagai biosorben logam Pb didapatkan penyerapan sebesar 65,95% dengan waktu kontak 20 menit dan berat biosorben 0,50 gr [10]. Oktasari, melakukan penelitian pembuatan biosorben dari kulit kacang tanah sebagai penyerap logam Pb (II), dengan memvariasikan aktivator asam H_3PO_4 dan aktivator basa KOH. Adsorpsi pada kondisi asam didapatkan penyerapan sebesar $25,789 \text{ kJ mol}^{-1}$, sedangkan pada kondisi basa didapatkan penyerapan sebesar $29,245 \text{ kJ mol}^{-1}$ [11].

Selain menggunakan metode biosorben peneliti juga akan menggunakan metode karbon aktif. Penggunaan metode karbon aktif didasarkan menurut Nailil, luas permukaan dari karbon aktif $300\text{-}3500 \text{ m}^2$ dan pori $10\text{-}200^\circ\text{A}$ sehingga dapat mengikat ion logam berat, diperlakukan dengan pemanasan pada suhu tinggi (karbonisasi) [12]. Karbonisasi merupakan proses pembakaran terhadap bahan baku, sehingga yang tersisa hanyalah gugus karbon (C) dan membentuk cincin segienam tidak sempurna, ketidaksempurnaan tersebut mengakibatkan tersedianya ruang-ruang di struktur karbon aktif sehingga adsorbat akan masuk mengisi ruang-ruang kosong tersebut (membentuk kompleks). Kekurangan dari metode ini yaitu pada saat pengarangan, proses pengarangan harus berjalan sempurna. Menurut Rahmi, apabila pembakaran tidak sempurna (kekurangan oksigen) maka karbon dan abu akan bercampur, sehingga pada saat adsorpsi tidak berlangsung maksimal [13]. Tanggebono, melakukan penelitian mengenai karbon aktif dari kulit pisang sebagai penyerap logam Pb. Pada penelitian tersebut didapatkan persentase penyerapan sebesar 73,91% dengan massa 80 mg dan waktu kontak 90 menit [14]. Nurhidayah, melakukan penelitian pembuatan karbon aktif dari bahan baku batang pisang sebagai penyerap logam Fe, karbon aktif batang pisang dapat menurunkan kadar Fe dengan nilai 0,35 mg/l dengan waktu kontak 60 menit [16]. Berdasarkan uraian diatas mengenai biosorben dan karbon aktif, hal itulah yang mendasari

peneliti ingin membuat biosorben dan karbon aktif. Selain itu pembuatan biosorben dan karbon aktif dapat menggunakan bahan-bahan yang berasal dari tumbuhan dan memiliki kandungan karbon seperti tongkol jagung, tempurung kelapa, kulit kacang, dan tanaman pisang. Pada penelitian ini, peneliti akan menggunakan tanaman pisang untuk dijadikan biosorben dan karbon aktif

Tanaman pisang merupakan tanaman yang terdapat di kawasan Asia Tenggara termasuk Indonesia. Indonesia menduduki tempat kelima dalam produksi terbanyak selama 1 tahun setelah India, Ekuador, Brasil, dan Filipina, dengan produksi mencapai 1 juta lebih ton/tahun [17]. Berdasarkan Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 51% produksi pisang di Indonesia dipasok dari pulau Jawa, pulau Sumatera 19%, sedangkan pulau-pulau yang lain memberikan kontribusi sebesar 5-10%. Menurut Badan Pusat Statistik Sumatera Selatan, produksi tanaman pisang di Sumatera Selatan pada tahun 2015 mencapai 160,19 ribu ton/tahun. Menurut Nurrani, perbandingan bobot segar antara buah pisang, daun dan batang pisang 23% buah pisang, 14% buah pisang dan 63% batang pisang [18]. Limbah terbanyak dari tanaman pisang yaitu ada pada batang pisang. Hal ini dikarenakan hasil panen dari tanaman pisang yang digunakan hanya buahnya sedangkan batang pisang setelah panen hanya ditumpuk ataupun dibakar sehingga dapat mencemari lingkungan, hanya sebagian kecil masyarakat memanfaatkan batang pisang untuk dijadikan makanan ternak dan dijadikan pupuk kompos [12]. Selain itu batang pisang memiliki potensi untuk dikembangkan lagi seperti dijadikan penyerap, hal ini dikarenakan batang pisang mengandung selulosa sebanyak 63%, hemiselulosa 20%, lignin 5%, dan air 12% [19]. Berdasarkan uraian diatas peneliti tertarik untuk memanfaatkan batang pisang kepok (*Musa Paradisiaca*) sebagai penyerap logam Pb dengan menggunakan metode biosorpsi dan karbon aktif.

1.2 Rumusan Masalah

Pada penelitian rumusan masalah yaitu bagaimana perbandingan daya serap biosorben dan karbon aktif dari batang pisang terhadap logam Pb?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui perbandingan daya serap biosorben dan karbon aktif dari batang pisang kepok terhadap logam Pb

1.4 Manfaat

Manfaat dilakukannya penelitian ini yaitu:

1. Mengurangi limbah batang pisang untuk dijadikan produk baru seperti biosorben dan karbon aktif sebagai penyerap logam berat

2. Dapat dijadikan bahan bacaan ataupun landasan apabila ada yang ingin mengembangkan atau memvariasikan penelitian ini