

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Berkembangnya industri di Indonesia, menyebabkan limbah hasil produksi semakin meningkat. Sebagian besar industri membuang limbah hasil produksinya ke aliran sungai sehingga memberikan dampak negatif bagi ekosistem di dalamnya. Pembuangan limbah hasil produksi tersebut dapat menyebabkan dampak negatif yaitu perubahan pH, COD, BOD, serta kandungan logam berat yang sangat mempengaruhi ekosistem perairan (Heriyanto dan Subiandono, 2011). Kandungan logam berat berbahaya yang dapat mencemari lingkungan adalah Merkuri (Hg), Timbal (Pb), Arsen (As), Kadmium (Cd), Krom (Cr), dan Nikel (Ni) (Darmono, 2006).

Air merupakan sumber kehidupan yang sangat penting bagi makhluk hidup, terutama bagi manusia. Air diperlukan sebagai kebutuhan sehari-hari seperti memasak, mencuci, mandi, air minum dan keperluan lainnya. Air yang digunakan setiap hari harus bersih, bebas dari kuman atau logam berat yang terkandung di dalamnya. Saat ini air bersih sulit didapatkan karena pencemaran limbah rumah tangga maupun limbah industry, salah satunya adalah pencemaran dari senyawa krom.

Senyawa krom banyak digunakan dalam proses industri pelapisan logam, penyamakan kulit, produksi pulp, pertambangan dan pemurnian minyak (Abbas dkk., 2005). Industri pelapisan logam menghasilkan limbah yang mengandung logam berat krom yang berbahaya bagi

lingkungan dan kesehatan (Ansari, 2006). Krom sangat beracun, sangat aktif dalam air pada berbagai pH dan bersifat karsinogenik. Akumulasi krom yang tidak terkendali akan sangat membahayakan bagi lingkungan dan makhluk hidup. Hal ini disebabkan karena makhluk hidup termasuk mikroorganisme atau juga hewan laut dapat menyerap logam berat (Buerge dan Hüge, 1997; Bollinger, 1995; Wang dan Shen, 1999).

Kebiasaan mengonsumsi makanan *seafood* yang terkontaminasi logam berat merupakan salah satu penyebab umum terjadinya keracunan logam berat pada manusia. Berdasarkan sistem rantai makanan logam berat akan berasosiasi, kemudian masuk ke dalam biota yang ada di perairan yang tercemar logam berat. Sehingga akhirnya biota tersebut dikonsumsi oleh manusia lalu logam berat terpapar ke tubuh manusia (Ahmad, 2009). Oleh sebab itu, perairan sebaiknya bersih dari logam berat, agar biota yang terdapat di perairan tidak menyerap logam berat yang ada lalu manusia mengkonsumsinya sehingga manusia terpapar oleh logam berat yang ada.

Logam berat merupakan polutan yang perlu dihilangkan dalam perairan contohnya adalah logam Chromium (Cr). Efek chromium bagi manusia dapat menyebabkan penyakit saluran pernafasan, ginjal, dan hati (Asmadi dkk., 2009). Banyak metode yang digunakan atau dikembangkan untuk menurunkan kadar logam berat yang terdapat dalam perairan, misalnya seperti metode pengendapan, evaporasi, elektrokimia, dan dengan cara penyerapan bahan pencemar oleh adsorben baik berupa resin sintetik maupun karbon aktif (Lopes, 1997 dan Giquel dkk., 1997).

Banyak bahan-bahan alami yang dapat digunakan sebagai adsorben limbah logam berat yang dapat diperoleh dari lingkungan hasil dari pengolahan makanan atau bahan perabot rumah tangga (*furniture*), salah satunya adalah sabut dari buah kelapa dan dari pengolahan perabot rumah tangga yaitu kayu mahoni. Komposisi sabut kelapa adalah 35% dari berat buahnya, sehingga dengan demikian sebagian besar limbah dari kelapa berasal dari sabutnya (Chadijah, 2011). Sabut kelapa dapat dimanfaatkan sebagai adsorben karena banyak mengandung lignin, selulosa, dan hemiselulosa yang dapat mengadsorpsi ion logam (Mandasari dan Purnomo, 2016). Selain itu, kayu mahoni juga dapat digunakan sebagai adsorben limbah logam berat, hal ini karena terdapat komponen selulosa 47,26% ; hemiselulosa 27,37% ; Holoselulosa 74,63% ; Lignin 25,82% yang terkandung dalam kayu mahoni (Karlinasari dan Widyani., 2010).

Adanya permasalahan di atas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai penggunaan bahan-bahan alami yang terdapat di lingkungan sekitar yang dapat dimanfaatkan sebagai adsorben. Selain itu, dapat diketahui seberapa besar logam berat Chromium (Cr) dapat diadsorpsi oleh serbuk kayu mahoni dan serbuk sabut kelapa. Teknik remediasi logam berat ini dilakukan secara biologi dengan metode bioadsorpsi menggunakan serbuk kayu mahoni dan serbuk sabut kelapa. Limbah yang digunakan adalah limbah krom buatan dari $K_2Cr_2O_7$, penggunaan limbah buatan dengan konsentrasi 300 ppm untuk mengetahui seberapa besar adsorben

yang digunakan dalam menyerap limbah logam tersebut jika diaplikasikan ke limbah non sintetik.

B. Keaslian Penelitian

Hasil penelitian Rochmah dkk (2017), keadaan optimum penyerapan ion logam Pb^{2+} pada limbah logam Pb^{2+} buatan dengan adsorben serbuk kayu gergaji kayu mahoni 100 mesh yang diekstraksi, yaitu pada pH 6 dengan waktu kontak optimum selama 30 menit dan konsentrasi optimum sebesar 300 mg/L. Suprabawati dkk (2016), menggunakan serbuk kulit pisang tanduk, serbuk ijuk enau dan serbuk sabut kelapa sebagai bioadsorben limbah logam berat Cd buatan dengan konsentrasi 5,0340 ppm. Persentase (%) maksimum kemampuan adsorpsi kulit pisang tanduk (*Musa Horn*) terhadap logam berat Cd (II) pada limbah cair buatan sebesar 61,63% dengan ukuran partikel (-60+80) mesh, dan penurunan kadar Cd (II) pada limbah buatan dengan serbuk kulit pisang tanduk dan penyaringan oleh serbuk sabut kelapa dan ijuk dengan kondisi optimal 2 : 1 dengan konsentrasi serbuk sabut kelapa lebih besar dari pada ijuk yaitu sebesar 97,32% dan nilai hasil kekeruhan adalah 6,54.

Tuhuloula (2007) melakukan penelitian adsorpsi ion Pb^{2+} dalam air dengan serbuk ijuk menggunakan metode *Langmuir dan Freundlich*. Konsentrasi limbah logam buatan Pb^{2+} 1000 ppm dengan variasi waktu 1 jam, 2 jam, 4 jam, 8 jam, dan 12 jam, variasi pH 4, 5, 6, dan 7 dan variasi konsentrasi logam berat sebesar 2 ppm, 8 ppm, 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm. Hasil yang diperoleh semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk mencapai

kesetimbangan logam Pb^{2+} , maka semakin baik penyerapan yang terjadi oleh serbuk ijuk terhadap ion timbal (Pb^{2+}), kondisi pH yang optimum yaitu 7.

Penelitian yang dilakukan oleh Istighfarini dkk., (2017) yaitu melihat pengaruh massa dan ukuran adsorben sabut kelapa terhadap efisiensi penyisihan Fe pada air gambut. Massa adsorben yang digunakan yaitu 0,5 gram, 1 gram, 1,5 gram dan 2 gram. Ukuran partikel adsorben yang digunakan 100 mesh, 140 mesh, dan 200 mesh. Efisiensi penyisihan logam Fe mencapai 84,67% pada massa adsorben 2 gram dan ukuran partikel 200 mesh, kapasitas adsorpsi mencapai 0,09596 mg Fe/gr pada massa adsorben 0,5 gram dengan ukuran partikel 200 mesh.

C. Rumusan Masalah

1. Berapa ukuran partikel (mesh) serbuk Kayu Mahoni (*Swietenia macrophylla* K) dan serbuk Sabut Kelapa (*Cocos nucifera* L.) serta campuran serbuk Kayu Mahoni (*Swietenia macrophylla* K) dan serbuk Sabut Kelapa (*Cocos nucifera* L.) yang baik untuk adsorpsi logam berat Chromium (Cr) ?
2. Bagaimana kemampuan adsorpsi serbuk Kayu Mahoni (*Swietenia macrophylla* K) dan serbuk Sabut Kelapa (*Cocos nucifera* L.) serta campuran serbuk Kayu Mahoni (*Swietenia macrophylla* K) dan serbuk Sabut Kelapa (*Cocos nucifera* L.) pada logam berat Chromium (Cr) ?

D. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui ukuran partikel (mesh) serbuk Kayu Mahoni (*Swietenia macrophylla* K) dan serbuk Sabut Kelapa (*Cocos nucifera* L.) serta campuran serbuk Kayu Mahoni (*Swietenia macrophylla* K) dan serbuk Sabut Kelapa (*Cocos nucifera* L.) yang baik untuk adsorpsi logam berat Chromium (Cr) dari berbagai variasi ukuran serbuk (mesh).
2. Mengetahui kemampuan adsorpsi Kayu Mahoni (*Swietenia macrophylla* K) dan serbuk Sabut Kelapa (*Cocos nucifera* L.) serta campuran serbuk Kayu Mahoni (*Swietenia macrophylla* K) dan serbuk Sabut Kelapa (*Cocos nucifera* L.) pada logam berat Chromium (Cr).

E. Manfaat Penelitian

Penelitian mengenai bioadsorben ini diharapkan dapat memberi informasi kepada masyarakat yang memiliki industri dalam skala kecil maupun besar dapat memanfaatkan bahan alami yang bersifat ramah lingkungan, mudah diperoleh dan dengan harga yang murah untuk adsorpsi logam berat hasil produksi industri.