

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pencemaran lingkungan akibat logam berat sangat merugikan kehidupan makhluk hidup. Contoh logam berat beracun yaitu raksa (Hg), kadmium (Cd), krom (Cr), timbal (Pb), tembaga (Cu), yang sering ditemukan dalam kegiatan industri sehingga menghasilkan limbah yang mengandung logam berat (Widowati dkk., 2008). Masalah yang sering ditemukan yaitu tidak adanya pengolahan limbah atau kesadaran masyarakat sebelum pembuangan limbah yang mengakibatkan pencemaran lingkungan.

Beberapa kasus pencemaran yang membuktikan bahwa pencemaran akibat logam berat tembaga (Cu) termasuk besar di Indonesia yaitu industri kerajinan tembaga (Cu) di daerah Cepogo Boyolali-Jateng menghasilkan air limbah yang mengandung logam-logam berat berbahaya dan berdasarkan analisis ditemukan kandungan logam berat terbesar yaitu logam tembaga (Cu) sebesar 8,01 ppm (Widowati dkk., 2008). Berdasarkan penelitian Nuriadi dkk (2013), tentang analisis tailing limbah pengolahan emas di pertambangan emas Poboya mengandung logam tembaga (Cu) yang cukup banyak yaitu rata-rata sebesar 158,94 mg/kg dan berdasarkan penelitian Shendy (2014), bahwa analisis limbah yang dihasilkan oleh elektroplating mengandung logam tembaga sebesar 112,275 mg/L Cu.

Penyebaran logam berat termasuk tembaga (Cu) harus menjadi perhatian khusus karena sifat logam ini berdampak negatif terhadap

lingkungan biotik maupun abiotik jika terpapar logam Cu secara terus menerus (Widodo dkk., 2008). Logam Cu adalah unsur yang stabil dan tidak mudah rusak. Sehingga, Cu yang masuk ke dalam tanah akan cenderung terakumulasi dan kandungannya akan terus menerus meningkat. Peningkatan kadar Cu yang terlalu tinggi dapat memberikan dampak negatif bagi hewan dan manusia karena sifatnya yang karsinogenik dan terakumulasi dalam jaringan tubuh (Hardiani, 2009). Tumbuhan mampu merespon adanya perubahan pada lingkungan dengan cepat dibandingkan dengan manusia dan hewan (Sumiyati dkk., 2009).

Penggunaan Cu yang semakin meluas akan meningkatkan kadar Cu di lingkungan. Proses produksi seperti pewarnaan, penyepuhan, dan pembilasan yang menggunakan logam Cu akan menghasilkan limbah yang mengandung Cu kadar tinggi, misalnya limbah padat dari proses deinking industri kertas (Hardiani, 2009). Keberadaan logam berat dalam air akan mempengaruhi kualitas air, bila air yang tercemar logam berat melebihi konsentrasi standard dikonsumsi, maka akan terjadi penyerapan logam berat ke dalam jaringan tubuh makhluk hidup. Akibatnya, akan terjadi keracunan bahkan bioakumulasi tergantung jenis logam, konsentrasi pencemarannya dan metabolismenya di dalam tubuh makhluk hidup (Mohadi dkk., 2013).

Salah satu penanggulangan logam berat yaitu dengan metode bioadsorpsi dengan memanfaatkan bahan-bahan alami dari tumbuhan. Bioadsorpsi dapat menjadi teknologi alternatif yang lebih efisien, murah dan ramah lingkungan, terutama penggunaan dengan bahan alami. Beberapa

tanaman yang jarang diketahui ternyata dapat dimanfaatkan sebagai adsorben alami.

Di Indonesia, ada banyak tanaman serat alami. Salah satu tanaman serat alami adalah Pandan duri. Kelebihan utama serat alami adalah memiliki kandungan selulosa yang tinggi (John dan Thomas, 2008). Pandan duri (*Pandanus tectorius*) adalah tanaman dari famili *Pandanaceae*, yang produktif tumbuh di negeri ini. Tumbuhan ini disebut pandan duri karena memiliki margin berduri pada daun. Banyak orang menggunakan daun sebagai bahan untuk kerajinan tangan seperti tikar (Giesen dkk, 2006).

Pandan duri (*Pandanus tectorius*) merupakan tanaman yang mudah tumbuh di kawasan pantai Indonesia. Pemanfaatan tanaman pandan laut sebatas pada daunnya yang digunakan untuk olahan kerajinan dan tidak jarang keberadaannya menjadikan limbah. Daun pandan duri (*Pandanus tectorius*) memiliki potensi yang besar dalam meremediasi limbah terutama kandungan logam beratnya. Sehingga, perlu adanya kajian untuk melihat kemampuan daun *Pandanus tectorius* dalam menyerap logam berbahaya pada suatu limbah karena kandungannya yang sangat potensial.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana kemampuan selulosa daun Pandan Duri (*Pandanus tectorius*) dalam menurunkan kadar logam tembaga (Cu)?
2. Berapa kadar selulosa daun Pandan Duri (*Pandanus tectorius*) yang paling efektif menurunkan kadar logam tembaga (Cu)?

3. Bagaimana pengaruh waktu lama perendaman dengan konsentrasi selulosa daun Pandan Duri (*Pandanus tectorius*) terhadap kadar Cu, pH, TDS dan TSS.

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui kemampuan selulosa daun Pandan Duri (*Pandanus tectorius*) dalam menurunkan kadar logam tembaga (Cu).
2. Mengetahui kadar selulosa dan waktu perendaman daun Pandan Duri (*Pandanus tectorius*) yang paling efektif mengurangi kadar logam tembaga (Cu).
3. Mengetahui pengaruh selulosa daun Pandan Duri (*Pandanus tectorius*) terhadap kadar Cu, pH, TDS dan TSS.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah dalam pemanfaatan bahan alami yang dapat sebagai bioadsorben logam berat yang menghemat biaya, lebih mudah dilakukan dan ramah lingkungan dan dapat dikembangkan serta diaplikasikan untuk kasus-kasus permasalahan limbah cair yang banyak mengandung logam berat.

E. Keaslian Penelitian

Penelitian mengenai pemanfaatan selulosa dari bahan alami untuk penyerapan logam belum banyak dilakukan di Indonesia. Khususnya, belum ada penelitian mengenai pemanfaatan selulosa dari tanaman pandan duri

(*Pandanus tectorius*). Beberapa penelitian yang serupa mengenai pemanfaatan selulosa dari bahan alami adalah sebagai berikut.

Menurut penelitian Keon (2018), bahwa penggunaan daun mahkota nanas (*Ananas comosus*) terutama pemanfaatan selulosa dari daun mahkota nanas memiliki kemampuan dalam mengadsorpsi logam tembaga (Cu) sebesar 72,86% dan penambahan selulosa secara optimal yaitu 1,5 gram dan dalam waktu 60 menit. Berdasarkan penelitian Sidebang (2018), bahwa pemanfaatan tongkol jagung (*Zea mays*) terutama selulosa tongkol jagung memiliki kemampuan dalam menyerap logam kadmium (Cd) pada konsentrasi penambahan selulosa sebanyak 1,5 sebesar 96,1% selama 60 menit. Menurut penelitian Harijanja, dkk (2016) tentang konsentrasi yang paling baik dalam proses delignifikasi selulosa tongkol jagung yaitu menggunakan larutan NaOH 10% dalam waktu 28 jam dan hasil yang diperoleh yaitu 64,4%.

Penelitian Aji dan Kurniawan (2012), bahwa serbuk biji salak dapat dimanfaatkan sebagai bahan alami dalam menyerap logam Cr (VI) dengan waktu optimum yang diperlukan untuk adsorpsi ion Cr (VI) serbuk biji salak adalah 60 menit sebesar 37,7% terjadi pada konsentrasi 15 mg/L. Penelitian pengaruh konsentrasi optimum tersebut dilakukan dengan menggunakan adsorben biji salak sebanyak 2 gram yang dimasukkan dalam 40 ml larutan kromium (VI) 15 ppm.