

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Pertumbuhan sektor industri di Indonesia pada tahun 2017 sebesar 5,49% dan pada tahun 2018 sebesar 5,67% (Kedeputan Bidang Ekonomi BAPPENAS, 2018). Peningkatan pertumbuhan sektor industri ini ikut andil dalam menyebabkan pencemaran di lingkungan (Moelyadi dkk, 1997). Pencemaran adalah perubahan yang tidak dikehendaki dari lingkungan yang sebagian besar akibat dari kegiatan manusia. Kegiatan industri menghasilkan buangan limbah berupa cair, gas, dan padat. Salah satu buangan limbah industri sebagai bahan yang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan adalah logam berat (Darmono, 1995).

Logam berat adalah unsur logam yang memiliki berat jenis lebih dari 5 g/cm<sup>3</sup> (Connel dan Miller, 2006). Menurut Anis dan Gusrizal (2006), logam berat yang mencemari lingkungan dapat membahayakan sistem lingkungan hidup, menyebabkan toksik pada makhluk hidup, tidak terurai (*non biodegradable*) dan mampu mengalami bioakumulasi dalam rantai makanan. Contoh kasusnya adalah kasus Teluk Minamata di Jepang (Krisno, 2017), kasus Newmont (Pencemaran di Teluk Buyat) (Lutfillah, 2001), dan kasus limbah *tailings* PT. Freeport Indonesia (Syahayani, 2015). Salah satu contoh logam berat yang berbahaya bagi manusia dan lingkungan adalah kadmium (Cd) (Darmono, 1995).

Logam kadmium dapat ditemukan pada pertambangan, industri baterai, industri plastik, dan industri elektroplating. Kadmium digunakan sebagai bahan pelapis pada logam mengakibatkan logam menjadi antikorosi bila digunakan dalam air laut, air alkalis dan di lingkungan tropis. Kadmium juga dapat diperoleh dari hasil samping pertambangan seng (Zn) (Fergusson, 1991). Kebocoran pada kolam penampung air limbah industri dan kegiatan pertambangan yang buruk, akan menimbulkan pencemaran logam berat termasuk kadmium (Istarani dan Pandebesie, 2014). Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia No 5 tahun 2014 tentang baku mutu air limbah menyatakan baku mutu air limbah dengan parameter Cd adalah sebesar 0,05 mg/L (ppm) untuk golongan I dan 0,1 mg/L (ppm) untuk golongan II.

Kadmium resisten terhadap proses biologi, sekali diserap oleh organisme akan tetap berada dalam tubuh selama bertahun-tahun (Handayanto, dkk 2017). Dampak negatif kadmium pada tubuh manusia adalah kerusakan ginjal dan hati. Organ tersebut merupakan penimbun kadmium yang jumlahnya mencapai 50% dari total kadmium dalam tubuh dan kadmium dapat menurunkan fungsi organ tersebut (Fox, 1988).

Usaha-usaha yang umum dilakukan untuk mengatasi pencemaran logam berat yaitu secara fisik, kimia, dan biologi. Penelitian ini menggunakan proses biologi dengan memanfaatkan biomaterial sebagai bioadsorben dalam proses bioadsorpsi. Bioadsorpsi adalah proses penyerapan yang menggunakan biomaterial (biomassa dari tumbuhan yang telah mati) sebagai bioadsorben

(Lestari, dkk 2012). Metode bioadsorpsi pada penelitian ini menggunakan selulosa sebagai bioadsorben yang diisolasi dari tongkol jagung (*Zea mays*).

Jagung (*Zea mays*) dapat dijumpai sebagai produk makanan di berbagai daerah. Tongkol jagung hanya digunakan sebagai bahan pakan ternak. Namun, tingginya kandungan serat kasar tongkol jagung menjadi masalah bahan pakan ternak. Rendahnya tingkat pencernaan tongkol jagung serta terbatas dikonsumsi oleh ternak disebabkan oleh kadar lignin dan silika yang tinggi (Fachry dkk, 2013). Sehingga dibutuhkan teknologi untuk memanfaatkan tongkol jagung seperti pemanfaatannya dalam bioadsorben. Tongkol jagung mengandung xylan 4,57%, selulosa 44,08%, lignin 15%, abu 5,09% (Septingrum dan Apriana, 2011) dan silika terdapat pada abu tongkol jagung lebih dari 60% (Adesanya dan Raheem, 2009).

## **B. Keaslian Penelitian**

Penelitian Harianja dan Idiawati (2016) menggunakan larutan NaOH 10% dalam waktu 28 jam pada proses delignifikasi tongkol jagung dan diperoleh kadar delignifikasi 64,4%. Penelitian Wulandari (2015) menggunakan variasi waktu yaitu 1 dan 2 jam dan variasi kadar selulosa kulit buah nangka (*Artocarpus heterophyllus*) yaitu 0; 0,5; 1; dan 1,5 gram. Hasil yang diperoleh adalah kadar selulosa 1 gram dan waktu kontak 2 jam menunjukkan adsorpsi logam tembaga paling optimum dan daya serap paling tinggi pada penelitiannya sebesar 46,40%.

Penelitian Handayani (2010), serbuk dari daun nanas sebanyak 0,15 gr dapat digunakan sebagai adsorben logam Cd dengan kondisi optimum proses

adsorpsi dalam waktu 24 jam, pH 4, dan waktu kontak selama 20 menit dengan daya serap 71%. Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya memang sudah pernah dilakukan penelitian tentang penggunaan tongkol jagung sebagai biosorben logam berat. Namun, untuk penggunaan selulosa tongkol jagung secara spesifik belum pernah dilakukan. Oleh karena itu penelitian ini menggunakan variabel penambahan selulosa dan lama perendaman untuk mengetahui kemampuan selulosa tongkol jagung sebagai biosorben logam Cd.

### **C. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana kemampuan selulosa tongkol jagung dalam menyerap logam Cd?
2. Berapa kadar selulosa tongkol jagung yang optimal untuk menurunkan logam Cd?
3. Bagaimana hubungan antara variasi selulosa dan variasi waktu terhadap kadar logam Cd?

### **D. Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui kemampuan selulosa tongkol jagung dalam menyerap logam Cd.
2. Mengetahui kadar selulosa tongkol jagung yang optimal dalam menurunkan logam Cd.
3. Mengetahui hubungan antara variasi selulosa dan variasi waktu terhadap kadar logam Cd.

### **E. Manfaat**

Manfaat dari penelitian ini adalah mengembangkan alternatif yang lebih mudah dan murah untuk proses penyerapan logam Cd serta dapat mengurangi limbah tongkol jagung dan memanfaatkannya sebagai bioadsorben.

