

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pencemaran seringkali terjadi akibat dari pertumbuhan pesat dalam sektor industri, dimana hasil residu produksi seperti limbah menjadi salah satu kontributornya. Bertambahnya jumlah industri, jumlah limbah pun meningkat, termasuk limbah gas, padat dan cair. Limbah-limbah ini sering terdapat bahan kimia *toxic* dan beresiko, seperti logam berat. (Mubarokah dkk., 2019).

Merkuri adalah salah satu logam berat yang berbahaya. Merkuri adalah elemen kimia yang sangat *toxic*, dan ketika tercampur dengan enzim-enzim yang ada di dalam tubuh manusia dapat mengakibatkan kehilangan kemampuan enzim untuk berfungsi sebagai pemicu dalam proses tubuh yang penting. Racun merkuri dapat terserap di dalam tubuh selama periode yang panjang, menyebabkan resiko bahaya serius. Dampak kesehatan yang mungkin diakibatkan oleh paparan senyawa merkuri termasuk kerusakan pada gigi dan rambut, gangguan daya ingat, dan kerusakan pada sistem saraf. Karena sifatnya yang *toxic* dan mudah menguap, merkuri dapat terserap melalui saluran pencernaan dan kulit manusia, sehingga paparan uap merkuri bisa berbahaya apabila terhirup oleh manusia (Mirdat dkk., 2013).

Di sektor penambangan emas, salah satu metode pengolahan emas melibatkan penggunaan merkuri (Hg) dalam proses pencampuran. Merkuri

dimanfaatkan sebagai agen kimia yang membantu mengikat butiran emas agar mempermudah pemisahan dari partikel lainnya (Mulasari, 2021).

Jenis senyawa merkuri anorganik bisa menimbulkan kerusakan pada hati, ginjal, dan memiliki sifat korosif terhadap usus yaitu merkuri klorida. Selain itu, merkuri klorida dapat menyebabkan efek immunotosik, yang mengakibatkan gangguan pada fungsi sistem kekebalan tubuh (Mubarokah dkk., 2019). Saat ini sejumlah usaha yang dikerjakan pada pengelolaan limbah merkuri ini salah satunya adalah dengan metode adsorpsi.

Adsorpsi adalah proses di mana zat terlarut dalam larutan menempel pada permukaan zat penyerap, sehingga zat tersebut menjadi terkonsentrasi di dalamnya. Istilah "sorpsi" digunakan untuk merujuk pada kedua proses ini secara bersamaan. Dalam konteks adsorpsi, adsorben merupakan zat yang memiliki permukaan aktif untuk menyerap zat terlarut, sedangkan adsorbat adalah zat yang diserap atau terkumpul dalam adsorben (Wahono dkk., 2014).

Adsorben, umumnya berbentuk padatan berpori, memiliki peran yang krusial pada proses adsorpsi. Adsorben harus memiliki kemampuan untuk menyalurkan kinerja yang optimal baik itu saat difusi di dalam pori maupun pada saat mencapai keseimbangan adsorpsi (Ismadji dkk., 2021). Beberapa factor yang mempengaruhi proses adsorpsi, seperti pH, waktu kontak, suhu dan konsentrasi adsorbat (Saputri, 2020). Contoh adsorben yang bisa dimanfaatkan yaitu lapisan selulosa *Nata De Coco*, karena pada selulosa *Nata De Coco* mempunyai pori-pori yang menjadi dasar sebagai adsorben.

Nata De Coco adalah produk makanan yang memperoleh dari air kelapa dan sering digunakan untuk diet karena mengandung serat yang tinggi. Proses pembuatannya melibatkan fermentasi dengan menggunakan bakteri *Acetobacter xylinum* (Hamad dkk., 2014). *Nata De Coco* diolah melalui proses fermentasi dengan bakteri *Acetobacter xylinum* dari air kelapa sebagai bahan baku. *Nata De Coco* memiliki bentuk lapisan selulosa yang membungkus sari buah dan mengalami penebalan menjadi gumpalan (Wulandari dkk., 2019).

Bakteri *Acetobacter xylinum* merupakan jenis bibit nata yang dapat memproduksi serat nata ketika dibiakkan dalam air kelapa yang telah diperkaya dengan karbon dan nitrogen melalui proses yang terkendali. Dalam kondisi ini, bakteri tersebut kemudian memproduksi enzim yang mengubah gula menjadi ribuan rantai serat atau selulosa. Dengan banyaknya bakteri yang berkembang dalam air kelapa tersebut, akan diperoleh jutaan benang selulosa yang kemudian terlihat padat dan berwarna putih hingga transparan, yang dikenal sebagai nata (Melliawati, 2008). Setelah air, kandungan utama dalam nata adalah serat pada wujud selulosa, yang lebih dikenal sebagai selulosa bakteri. Selulosa pada nata adalah homopolimer yang terdiri dari molekul β -D-1,4 glukosa yang terhubung melalui ikatan β -glikosidik (Santosa dkk., 2020),

Selulosa memiliki potensi besar sebagai bahan pengadsorpsi karena adanya gugus $-OH$ yang tidak bereaksi dengan komponen adsorbat. Gugus $-OH$ pada selulosa mengakibatkan adsorben ini bersifat polar, sehingga selulosa lebih efektif mengadsorpsi zat-zat yang bersifat polar dibandingkan dengan yang minim polar. Mekanisme adsorpsi yang terjadi antara gugus $-OH$ pada permukaan selulosa

dengan ion logam bermuatan positif (kation) adalah mekanisme pertukaran ion (Kusumawardani, 2018).

Penggunaan serat selulosa sebagai matriks polimer menawarkan banyak keunggulan, seperti biaya yang murah, densitas rendah, sifat mekanik yang baik tidak *toxic*, mudah terdegradasi, ketersediaan yang melimpah, dan berasal dari kekayaan alam yang bisa diperbarui. Oleh sebab itu, pemanfaatan serat selulosa semakin meningkat. Sejumlah besar peneliti menggunakan selulosa dari kekayaan alam untuk bahan adsorben. Salah satu penelitian yang menjadikan selulosa *Nata De Coco* sebagai adsorben adalah penelitian yang dilakukan oleh Agustien dkk (2014) Analisis SEM memperlihatkan visualisasi yang jelas tentang penyerapan logam berat oleh adsorben *Nata De Coco*, yang ditunjukkan melalui penurunan konsentrasi logam. Logam berat seperti, tembaga (Cu), kadmium (Cd) dan kromium (Cr), dapat diikat oleh adsorben *Nata De Coco*. Perbedaan utama antara penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah pada jenis logam yang diuji. Sementara penelitian sebelumnya hanya membahas penyerapan logam Cu, Cd, Cr, dan Pb, penelitian ini memanfaatkan selulosa *Nata De Coco* sebagai adsorben untuk logam Hg. Berdasarkan pemaparan di atas maka dilakukan penelitian berupa pemanfaatan lapisan selulosa *Nata De Coco* sebagai adsorben Logam Hg.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi selulosa sebagai adsorben pada logam berat Hg?
2. Bagaimana pengaruh waktu kontak terhadap selulosa sebagai adsorben?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan yang ingin dicapai oleh peneliti yaitu:

1. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi selulosa *Nata De Coco* sebagai adsorben pada logam Hg
2. Untuk mengetahui pengaruh waktu kontak terhadap selulosa sebagai adsorben.

D. Manfaat Penelitian

Melalui penelitian ini diharapkan dapat menemukan solusi untuk mengatasi logam berbahaya dengan menggunakan hasil olahan dari limbah air kelapa berupa *Nata De Coco* sebagai adsorben dalam adsorpsi logam berbahaya.

