



BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Peningkatan pembangunan pada sektor industri sangat dibutuhkan untuk kemajuan perekonomian Indonesia. Pembangunan sektor industri memberikan dampak positif dan negatif. Dampak negatif ini berasal dari limbah industri yang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Salah satu bahan pencemar di lingkungan adalah logam berat. Logam berat menjadi salah satu masalah utama pencemaran karena tidak dapat terdegradasi secara biologis (Agustin, 2020). Salah satu logam berat yang berbahaya bagi lingkungan adalah Cu. Tembaga sangat berdampak buruk bagi organisme air dan manusia. Jika masuk dalam air dapat mencemari air yang mengakibatkan biota air mati. Banyak metode yang dapat dilakukan untuk mengatasi limbah tembaga (Cu) antara lain presipitasi, elektrokimia, pertukaran ion dan adsorpsi (Kamal, 2015).

Adsorpsi merupakan metode yang cukup efektif dalam mengurangi pencemaran logam berat dari air limbah. Metode adsorpsi bersifat reversibel sehingga pengoperasiannya lebih ekonomis. Adsorpsi adalah proses terikatnya suatu zat sebagai fase gas atau cair dalam larutan pada permukaan padatan. Zat yang terikat disebut adsorbat, sedangkan padatan yang menahan atau mengikat disebut dengan adsorben (Rengga, 2019). Bioadsorben merupakan adsorben yang paling banyak digunakan, karena mudah diperoleh, dan proses pembuatannya murah. Karbon aktif adalah material berbentuk amorf yang memiliki luas permukaan antara 300-3500 m²/g dan struktur permukaannya (Agustin, 2020). Proses pembuatan karbon aktif yaitu karbonisasi dan aktivasi. Salah satu produk bioadsorben yang sering digunakan sebagai bahan penyerap logam adalah limbah hasil pertanian, seperti kulit jeruk, kulit pisang, biji pepaya serta tongkol jagung (Pijiono, 2017).

Tongkol jagung merupakan salah satu limbah pertanian yang mudah didapatkan namun masih karbon dimanfaatkan. Menurut Badan Pusat Statistik



pada tahun 2016 didapatkan data produksi jagung tahun 2015 sebesar 19.612.435 ton, naik sebesar 604.009 ton dari tahun 2014 dan naik sebesar 1.100.582 ton dari tahun 2013 (BPS,2016). Hal ini membuktikan bahwa produksi jagung mengalami kenaikan setiap tahunnya yang mengakibatkan limbah jagung ini semakin banyak dan melimpah. Pemanfaatan limbah jagung diharapkan dapat mengurangi permasalahan limbah lingkungan. Tongkol jagung berpotensi dimanfaatkan sebagai bioadsorben karena memiliki struktur berpori dan kandungan 41% selulosa, 36% hemiselulosa, 16% lignin dan 8% zat-zat lain (Subekti, 2006).

Untuk membuat bioadsorben biasanya menggunakan KOH, NaOH, H₃PO₄, H₂SO₄, HCl dan lain-lain sebagai aktivatornya. Penggunaan bahan kimia tersebut beresiko menimbulkan masalah pencemaran lingkungan (Susanti, 2005). Buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) adalah salah satu buah yang banyak mengandung senyawa asam alifatik, asam heksadekanoat, asam (Z)-9-oktadekanoat, feroxida dan sulfat (Reza et al., 2013). Senyawa-senyawa tersebut sangat diperlukan karena reaktif terhadap oksigen pada saat pengaktifan karbon (Kurniasih, 2020).

Beberapa jenis bioadsorben memiliki perbedaan kapasitas atau kemampuan dan penggunaan aktivator dalam proses adsorpsi, dimana nilai kapasitas adsorpsi ini dapat dihitung melalui model kesetimbangan adsorpsi. Menurut penelitian Sobah pada 2020 mengenai Kesetimbangan Adsorpsi Isotermis Logam Fe (II) Pada Karbon Aktif Togkol Jagung dengan aktivator Natrium bikarbonat diperoleh kesimpulan bahwa kemampuan adsorpsi yang efektif terjadi pada kondisi kecepatan pengadukan 150 rpm selama 15 menit dengan konsentrasi Fe 100 ppm, dapat diwakilkan dengan persamaan langmuir. Menurut penelitian Mandasari pada tahun 2016 tentang penurunan ion mangan dengan serbuk gergaji disimpulkan bahwa Metode aktivasi kimia HCl-NaOH pada adsorben serbuk gergaji kayu kamper menghasilkan kapasitas adsorpsi terbesar yaitu 1,698 mg Mn/g dengan rata-rata efisiensi removal terbesar yaitu dan 98,51% untuk Mn. Menurut penelitian Sanjaya pada tahun 2015 mengenai Studi Kinetika Adsorpsi Cu Menggunakan Karbon Aktif Dari Kulit Pisang



didapatkan kesimpulan bahwa adsorpsi Cu dengan konsentrasi 4 ppm dengan proses karbonisasi pada suhu 400°C selama 30 menit, dengan massa karbon aktif 2 gram serta waktu kontak 60 menit mempunyai kemampuan adsorpsi yang paling efektif, dimana persamaan langmuir lebih cocok digunakan dalam penelitian tersebut. Oleh karena itu, penting dilakukan penelitian penentuan model matematis yang sesuai untuk bioadsorben dari tongkol jagung dengan aktivator belimbing wuluh sebagai penyerap limbah logam berat tembaga.

I.2 Tujuan

Mendapatkan model matematis yang sesuai dengan proses adsorpsi limbah Cu dengan bioadsorben dari tongkol jagung, dan mengetahui pengaruh variasi waktu adsorpsi dan massa bioadsorben terhadap daya adsorpsi bioadsorben tongkol jagung dalam penyerapan limbah logam berat Cu.

I.3 Manfaat

Meningkatkan nilai ekonomis dari limbah tongkol jagung dan memberikan alternatif jenis adsorben yang ekonomis, efektif, dan efisien untuk pengolahan limbah logam berat.