

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri memberikan dampak positif dan negatif bagi lingkungan. Salah satu dampak negatif yaitu meningkatnya jumlah limbah cair dari hasil produksi yang menimbulkan pencemaran lingkungan. [1]. Pencemaran yang sering dijumpai yaitu pencemaran logam berat, salah satunya adalah logam Cu. Beberapa industri yang menjadi sumber pencemaran logam berat Cu seperti industri pertambangan, peralatan listrik dan komponen listrik [2].

Logam Cu merupakan salah satu logam berat yang bersifat toksik, berbahaya, dan dapat terakumulasi didalam tubuh organisme [3]. Akumulasi logam Cu dalam biota dapat berdampak buruk bagi kesehatan manusia. Mengonsumsi biota yang mengandung logam Cu dalam konsentrasi berlebih dapat menyebabkan keracunan dan memunculkan gejala seperti mual, muntah-muntah, diare, sakit perut dan hemolisis darah [4]. Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah, ambang batas logam Cu sebesar 0,5 mg/L [5]. Pada penelitian Fitrianiingsih [6] yang melaporkan tentang

pencemaran logam Cu terjadi di pesisir Teluk Ratai Pesawaran Lampung bahwa pada biota memiliki nilai diatas baku mutu yaitu 3,28 mg/kg. Biota yang sudah tercemari oleh logam Cu antara lain kepiting dengan konsentrasi sebesar 19.954 mg/kg, ikan sebesar 163,312 mg/kg, dan kerang darah sebesar 30.232 mg/kg. Menurut Siringoringo kadar logam Cu di dalam air tidak dapat terurai secara alami [3]. Oleh karena itu, perlu dilakukan penurunan kadar logam Cu di perairan.

Metode yang digunakan untuk menurunkan kadar logam Cu antara lain yaitu metode adsorpsi, pertukaran ion, presipitasi, elektrolisis, dan koagulasi [7]. Metode adsorpsi menjadi metode yang paling umum digunakan karena memiliki keuntungan yaitu tidak menimbulkan efek samping yang beracun dan lebih ekonomis. Adsorpsi merupakan proses akumulasi adsorbat pada permukaan adsorben yang disebabkan oleh gaya tarik antar molekul adsorbat dengan permukaan adsorben [8]. Salah satu adsorben yang sering digunakan dalam proses adsorpsi logam yaitu karbon aktif [9].

Karbon aktif merupakan suatu padatan berpori yang mengandung 85-95% karbon [10]. Adsorpsi dengan karbon aktif dinilai lebih efektif karena mempunyai daya serap tinggi, dan lebih ekonomis dengan menggunakan bahan alam [11]. Bahan alam dimanfaatkan sebagai karbon aktif oleh beberapa

peneliti terdahulu seperti ampas tebu [12] memiliki selulosa (35,01%), hemiselulosa (25,24%), lignin (6,4%), tandan kosong kelapa sawit [13] memiliki selulosa sebesar (41%), hemiselulosa (25,3%) lignin (27,6%) , dan sekam padi [14] terdiri dari selulosa (38%), hemiselulosa (18%), lignin (22%).

Salah satu bahan alam yang juga memiliki kandungan lignoselulosa cukup tinggi adalah sabut pinang. Sabut pinang mengandung selulosa sebesar 63,20%, hemiselulosa 32,98%, dan lignin 7,20%, [15]. Kandungan lignoselulosa yang tersusun atas unsur karbon pada sabut pinang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan karbon aktif [9]. Beberapa peneliti terdahulu yang memanfaatkan sabut pinang sebagai karbon antara lain karbon sabut pinang yang teraktivasi H_2SO_4 1,5M sebagai adsorben logam Ca dan Mg yang menghasilkan kapasitas adsorpsi sebesar 2,1196 mg/g dan 0,7540 mg/g [16] serta kapasitas adsorpsi pada logam Pb (II) dari karbon sabut pinang yang teraktivasi H_2SO_4 menghasilkan adsorpsi sebesar 6,57 mg/g [17]. Berdasarkan penelitian tersebut kapasitas adsorpsi logam yang diperoleh masih rendah, sehingga untuk meningkatkan kapasitas adsorpsi logam pada sabut pinang maka perlu dilakukan modifikasi dalam proses aktivasi.

Aktivasi dibagi menjadi dua yaitu aktivasi fisika dan aktivasi kimia. [18]. Proses aktivasi kimia dilakukan dengan menambahkan larutan asam dan basa seperti NaOH, KOH, H₂SO₄, H₃PO₄, HCl, dan lain-lain sebagai aktivatornya [12]. Namun penggunaan bahan-bahan kimia tersebut berisiko dapat menimbulkan masalah pencemaran lingkungan sehingga pada penelitian ini, memanfaatkan daun nanas yang lebih ramah lingkungan sebagai aktivatornya. Pemilihan ekstrak daun nanas sebagai aktivator ini dikarenakan adanya metabolit sekunder yang terkandung pada ekstrak daun nanas. Metabolit sekunder ini mampu mencegah aglomerasi pada adsorben sehingga ukuran partikel menjadi kecil dan meningkatnya luas permukaan [19][20]. Aktivator yang digunakan dari bahan alam mengacu pada penelitian Amanah yang melaporkan bahwa karbon aktif dari sampah organik dengan menggunakan ekstrak daun pepaya sebagai aktivatornya memiliki kapasitas adsorpsi sebesar 1939,21 mg/g dalam mengadsorpsi zat warna metil jingga [21], dan penelitian Kurniasih memanfaatkan ampas tebu sebagai karbon aktif dengan aktivator larutan belimbing wuluh mampu mengadsorpsi iodium sebesar 924,16 mg/g [12].

Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan karbon aktif sabut pinang yang teraktivasi ekstrak daun nanas dalam mengadsorpsi ion logam Cu berdasarkan variasi waktu kontak dan kosentrasi adsorbat yang dikarakterisasi menggunakan FTIR dan SEM.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana karakteristik karbon aktif sabut pinang yang teraktivasi ekstrak daun nanas?
2. Bagaimana pengaruh waktu kontak terhadap adsorpsi ion logam Cu menggunakan sabut pinang teraktivasi ekstrak daun nanas?
3. Bagaimana pengaruh kosentrasi terhadap adsorpsi ion logam Cu menggunakan sabut pinang teraktivasi ekstrak daun nanas?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui karakteristik karbon aktif sabut pinang yang teraktivasi ekstrak daun nanas.
2. Mengetahui pengaruh waktu kontak yang diperlukan karbon aktif sabut pinang untuk menurunkan kadar Cu (II).

3. Mengetahui pengaruh konsentrasi yang diperlukan karbon aktif sabut pinang untuk menurunkan kadar Cu (II).

1.4 Manfaat

Manfaat dilakukannya penelitian ini yaitu:

1. Mengurangi limbah sabut pinang untuk dijadikan sebagai karbon aktif dalam penyerapan logam berat.
2. Dapat dijadikan bahan bacaan atau landasan apabila ada yang ingin melanjutkan dan mengembangkan penelitian selanjutnya.