

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pencemaran lingkungan adalah masuk atau dimasukkannya zat, energi, makhluk hidup, limbah atau komponen lain ke dalam lingkungan dan berubahnya sistem lingkungan oleh kegiatan manusia, Sehingga kualitas lingkungan turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan menjadi tidak berfungsi sesuai dengan peruntukannya (Mukono, 2008).

Dengan pesatnya perkembangan industri modern, lingkungan telah menghadapi kontaminasi limbah lebih banyak seiring dengan berjalannya waktu. Hal ini mengkhawatirkan karena logam berat bersifat tidak terurai dan persisten. Paparan kontaminasi limbah logam berat yang hadir, meskipun dalam konsentrasi rendah di lingkungan, dapat menjadi berbahaya bagi kesehatan manusia. Limbah logam berat mampu membawa efek toksik pada manusia, hewan dan tumbuhan di lingkungan, bahkan pada konsentrasi yang sangat rendah (Jain et al., 2004). Hal ini diketahui bahwa kehadiran limbah logam berat dalam ekosistem telah meningkatkan pencemaran, karena sifat beracun dan efek samping lainnya pada kualitas lingkungan yang dicemari. Unsur limbah logam berat biasanya terlarut ataupun tersuspensi serta terdapat dalam bentuk ikatan ionik.

Contoh limbah logam berat yang non esensial bagi makhluk hidup baik biota air maupun manusia. Logam Pb adalah salah satu logam yang berbahaya tertinggi, terutama dalam air, karena penyebarannya yang luas, biokonsentrasi, dan toksisitas fisiologis. Timbal, salah satu logam berat yang berbahaya terhadap organisme dan lingkungan, ditemukan dalam limbah yang berasal dari kawasan industri. Pb (II) dapat menyebabkan kerusakan ginjal, hati dan otak bahkan pada konsentrasi rendah (He et al., 2019). Pemaparan timbal (Pb) dan senyawanya dapat berasal dari makanan, minuman, udara, lingkungan umum, lingkungan kerja yang tercemar timbal (Pb) dan lingkungan industri seperti melapisi pipa besi,

pengelasan, dan batu baterai, selain limbah logam Pb, limbah logam Fe dan Cu juga dihasilkan dari industri kelapa sawit limbah logam ini berasal dari tanah dan kontaminasi mesin saat proses ekstraksi.

Salah satu untuk mengurangi dampak limbah pencemaran dan mengendalikan limbah dilingkungan yang telah terpapar logam dengan menggunakan metode adsorpsi. Adsorpsi menjadi metode utama untuk pengendalian pencemaran logam air karena biayanya yang rendah dan pengoperasian yang mudah (Xu et al., 2010). Metode adsorpsi cukup sederhana, efisien, dan ekonomis. Material yang digunakan untuk teknik adsorpsi, seperti zeolit, nanotube karbon, dan polimer dibutuhkan biaya tinggi karena konsumsi energi dan bahan kimia yang mahal selama persiapan (Abdelrahman et al., 2019). Bahan-bahan alam yang tersedia dalam jumlah besar seperti produk limbah dari pengolahan hasil industri minyak kelapa sawit misalnya tandan kosong kelapa sawit. Selama ini tandan kosong kelapa sawit hanya dimanfaatkan sebagai pupuk, bahan alternatif untuk mengisi rongga jok mobil dan membuat matras dan bahan baku pembuatan kertas (Wardani & Widiawati, 2014). Tandan kosong kelapa sawit memiliki potensi besar sebagai karbon aktif

Menurut Mohamed dkk. (2010), material yang mengandung lignoselulosa dapat dijadikan sebagai bahan baku pembuatan karbon aktif, diantaranya tempurung biji kelapa sawit (Gottipati., 2012), tandan pisang (Sugumaran dkk., 2012), kayu dan biomassa lainnya (Anderson dkk., 2013). Tandan kosong kelapa sawit (TKKS) juga memiliki potensi untuk digunakan sebagai bahan baku pembuatan karbon aktif disebabkan 23% dari tandan buah segar (TBS) mengandung lignoselulosa sebesar 55-65% berat kering (Kurniawan et al., 2016).

Tandan kosong kelapa sawit (TKKS) merupakan salah satu limbah padat yang dihasilkan industri kelapa sawit. Tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dapat dihasilkan yang jumlahnya mencapai 21–23% dari berat total tandan buah segar (TBS) (Kresnawaty et al., 2018). Menurut Darnoko (1992) potensi limbah tandan kosong kelapa sawit pada tahun 2018 berkisar 16 juta ton.

Di pabrik minyak kelapa sawit, TKKS yang membusuk ditempat akan menarik kedatangan kumbang tertentu yang berpotensi merusak pohon kelapa sawit hasil peremajaan dilahan sekitar tempat pembuangan. Awalnya untuk

mengurangi limbah TKKS hanya dibakar. Akan tetapi, sekarang telah dilarang karena adanya kekhawatiran pencemaran lingkungan, atau dibuang sehingga menimbulkan keluhan/masalah karena dapat menurunkan kemampuan tanah menyerap air. Salah satu usaha dalam mengatasi hal tersebut adalah memanfaatkan TKKS menjadi produk yang berguna dan bernilai tambah.

Penelitian pemanfaatan tandan kosong kelapa sawit sebelumnya telah dilakukan. Adapun penelitian sebelumnya ialah sebagai: biosorben dalam mengadsorpsi ion krom(III) (Nurmasari, 2008), adsorpsi kadmium terlarut (Sopiah et al., 2017). Oleh sebab itu peneliti mengangkat judul “ADSORPSI LOGAM Pb (II) DARI KARBON AKTIF TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT TERMODIFIKASI LOGAM Fe & Cu” dengan harapan penuh penelitian ini dapat berjalan dengan baik, dengan begitu kedepannya dapat menjadi referensi kepada pembaca.

1.2. Ruang Lingkup Masalah

Tandan kosong kelapa sawit yang digunakan pada penelitian ini adalah tandan kosong kelapa sawit yang berasal limbah industri kelapa sawit yang telah dikumpulkan di PTKI. Selanjutnya tandan kosong kelapa sawit di preparasi terlebih dahulu kemudian dijadikan sebagai karbon aktif dengan cara karbonisasi menggunakan furnace selanjutnya diaktifasi oleh asam fosfat kemudian dimodifikasi oleh logam Fe-Cu. Selanjutnya karbon aktif yang telah dimodifikasi diaplikasikan untuk adsorpsi limbah logam Pb. Hasil aplikasi dianalisis menggunakan instrumen AAS.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan penjabaran latar belakang sebelumnya, maka dapat disusun rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kemampuan adsorpsi tandan kosong kelapa sawit sebagai karbon aktif dan karbon aktif modifikasi logam Fe dan Cu untuk menyerap logam Pb (II)?
2. Bagaimana karakterisasi karbon aktif dan karbon aktif modifikasi logam Fe dan Cu dari tandan kosong kelapa sawit ?

1.4. Batasan Masalah

Batasan permasalahan dalam penelitian ini adalah :

1. Subjek penelitian adalah tandan kosong kelapa sawit, logam Fe, logam Cu, logam Pb.
2. Objek penelitian adalah Karbon Aktif.
3. Parameter penelitian adalah kondisi optimum variasi massa variasi konsentrasi dan variasi waktu kontak.

1.5. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini dilakukan adalah untuk :

1. Mengetahui kondisi optimum dari proses adsorpsi Pb (II) dengan karbon aktif dan karbon aktif modifikasi Logam Fe dan Cu dari tanda kosong kelapa sawit
2. Mengetahui karakterisasi karbon aktif dan karbon aktif modifikasi logam Fe dan Cu dari tandan kosong kelapa sawit.

1.6. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Menambah informasi ilmiah mengenai pemanfaatan adsorben dari tandan kosong kelapa sawit yang dapat digunakan sebagai alternatif untuk menghilangkan ion Pb (II).
2. Sebagai informasi kepada pembaca tentang kondisi optimum dari proses adsorpsi Pb (II).
3. Sebagai bahan referensi untuk penelitian yang terkait karakterisasi adsorben dari karbon aktif tandan kosong kelapa sawit.



THE
Character Building
UNIVERSITY