

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan industri kimia di dunia saat ini telah mengalami perkembangan pesat sama halnya dengan di Indonesia. Hal ini dapat kita lihat dari munculnya kawasan-kawasan industri yang ada, salah satunya yang ada di Sumatera Utara terletak di daerah Kawasan Industri Medan I dan Kawasan Industri Medan II. Tetapi walaupun sudah begitu masih kurangnya penanganan atas limbah yang dihasilkan oleh industri-industri tersebut. Ada banyak jenis limbah pabrik-pabrik yang dapat dihasilkan oleh pabrik-pabrik tersebut salah satunya adalah logam berat yang dapat berdampak buruk bagi lingkungan dan makhluk hidup di sekitar industri tersebut.

Logam berat merupakan senyawa kimia yang berupa logam dengan berat molekul yang tinggi dan memiliki sifat beracun. Keberadaan logam berat yang melebihi ambang batas dapat memberi dampak buruk bagi lingkungan hidup. Sebagai contoh dampak negatif yang ditimbulkan oleh manusia adalah gangguan kesehatan dan keracunan seperti gangguan fungsi syaraf, perubahan komposisi darah, kelainan jantung, gangguan pernapasan dan sebagainya. Logam berbeda dengan polutan berbahaya lainnya, hal ini karena logam bersifat tidak terdegradasi, dapat terakumulasi pada jaringan hidup, dan terkonsentrasi pada rantai makanan (Krismastuti, 2008).

Logam cadmium (Cd) dapat menimbulkan gangguan dan bahkan mampu menimbulkan kerusakan pada system yang bekerja diginjal. Kerusakan yang terjadi di pada system ginjal dapat dideteksi dari jumlah protein dalam urine. Kerusakan yang ditimbulkan oleh logam kadmium (Cd) yaitu terjadinya asam amniouria dan glikosuria, dan ketidaknormalan kandungan asam urat kalsium dan fosfor dalam urine (Darmono, 2001).

Seiring dengan berjalannya waktu, upaya untuk mengurangi pencemaran logam berat terus dilakukan. Berbagai metode telah dikembangkan untuk memisahkan logam berat antara lain meliputi metode pengendapan kimia, filtrasi mekanik, penukaran ion, elektrodposisi, oksidasi reduksi, system membrane, dan adsorpsi fisik (Herwanto, 2006).

Dalam penelitian ini metode yang digunakan yaitu metode adsorpsi. Adsorpsi merupakan proses yang muncul saat solute yang berupa gas atau cairan tertarik kepermukaan (adsorben) dan membentuk lapisan atomik atau molecular (adsorbat) (Hartati, 2011). Metode adsorpsi didasarkan pada pertukaran ion logam dengan gugus fungsional yang ada pada permukaan adsorben melalui interaksi pembentukan kompleks yang biasanya terjadi pada permukaan padatan yang kaya akan gugus-gugus fungsional yang terjadi pada permukaan adsorben melalui interaksi pembentukan kompleks yang biasanya terjadi pada permukaan padatan yang kaya akan gugus-gugus fungsional seperti $-OH$, $-NH$, $-CH$, dan $-COOH$ (Stum dan Morgan, 1996). Dalam proses adsorpsi mencakup dua hal penting yaitu kinetika adsorpsi dan termodinamika adsorpsi. Kinetika adsorpsi meninjau proses adsorpsi berdasarkan laju adsorpsi, sedangkan pada termodinamika adsorpsi ditinjau tentang kapasitas adsorpsi dan energi adsorpsi yang terlibat dalam proses adsorpsi (Purwaningsih, 2009).

Proses adsorpsi saat ini banyak dikembangkan dengan memanfaatkan bahan atau limbah yang dapat didegradasi dan tidak berbahaya bagi lingkungan. Bahan yang digunakan dapat berasal dari alam atau dari limbah hasil pengolahannya yang digunakan sebagai adsorben. Syarat adsorben yang baik adalah mempunyai daya serap yang besar, berupa zat padat yang mempunyai luas permukaan yang besar, tidak boleh larut dalam zat yang akan diadsorpsi, tidak boleh mengadakan reaksi kimia dengan campuran kimia yang akan dimurnikan, dapat diregenerasi kembali dengan mudah, tidak beracun, tidak meninggalkan residu berupa gas yang berbau, dan mudah didapat dan harganya murah (Haryati, *et al.*, 2009).

Hajar, dkk. (2016) menggunakan cangkang telur untuk adsorpsi logam Cd^{2+} menyatakan bahwa penjerapan Cd^{2+} yang dapat dihasilkan dari adsorben cangkang telur ayam yaitu 99,9515% pada berat adsorben 9 gram dengan waktu

pengontakan 15 menit, dan kinetika adsorpsi penyerapan Cd^{2+} pada 3 gram mengikuti model kinetika orde 0.

Tanaman jarak pagar sudah lama dikenal di Indonesia yaitu sejak diperkenalkan oleh bangsa Jepang pada tahun 1942-an. Masyarakat diperintahkan untuk menanam jarak pagar di pekarangan. Minyak jarak pagar ini dimanfaatkan sebagai bahan bakar kendaraan untuk perang pada masa itu (Hambali, 2007). Jarak pagar berupa pohon kecil atau perdu, umurnya dapat mencapai 50 tahun, tinggi tanaman 1,5 – 5 meter. Jarak pagar tumbuh pada kondisi lingkungannya sesuai, dengan curah hujan 300 – 700 mm/tahun (Bramasto.Y, 2003), meskipun demikian, jarak pagar tahan hidup didaerah sangat kering dengan curah hujan 48-200 mm/tahun. Jarak pagar mudah dibudidayakan dan dapat tumbuh dengan cepat. Kandungan minyak pada jarak pagar sebanyak 25 % – 35 % pada bijinya dan 50% – 60% pada dagingnya (Hamdi, 2005). Sedangkan kandungan kimia dari daun jarak adalah karbohidrat (45,4%), lemak (3,2%), protein (28,0%), abu (23,4%) (Mendez et al, 2014).

Tanaman jarak pagar tidak memberikan tambahan pendapatan yang layak bagi petani bahkan sampai pada tahun ke-10 setelah tanam. Bahkan di beberapa daerah seperti Jawa Timur dan Jawa Tengah, pengusaha tanaman ini apabila hanya diperuntukkan sebagai bahan baku biodisel, justru merugi. Nilai kerugian berkisar antara Rp. 101.640,- sampai dengan Rp. 4.630.660,- per hektar (Prajogo, et al, 2006).

Telah banyak dilakukan penelitian menggunakan tanaman jarak agar lebih bermanfaat dan memiliki nilai jual yang tinggi diantaranya adalah penelitian yang dilakukan oleh Adi Riyadhi (2008) dalam mengidentifikasi senyawa aktif minyak jarak pagar *Jatropha curcas* sebagai larvasida nabati vector demam berdarah dengue dan skripsi Rini Maghfirotn Wulan Sari (2011) yaitu pemberian ekstrak daun jarak pagar *Jatropha curcas L* terhadap jumlah neutrofil pada mencit jantan yang diinduksi bakteri *Escherichia coli*.

Alfonso, Dkk (2017) melakukan penelitian bagaimana mekanisme adsorpsi Kromium(III) menggunakan biosorben dari daun jarak (*Jatropha curcas L*), dengan kondisi ideal adalah dengan pH 5,5 dan 8 gram massa adsorben dengan waktu 60 menit. Hasil menunjukkan bahwa biosorben yang dikeringkan

dari *Jatropha curcas* L., memiliki potensi tinggi untuk memulihkan sumber air yang terkontaminasi. Diharapkan biosorben daun jarak (*Jatropha curcas* L.) dapat dimanfaatkan untuk adsorpsi logam Cd(II) dalam limbah cair.

1.2. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) diambil dari Desa Durian, kec.Pantai Labu, Kab.Deli Serdang, penelitian ini dibatasi pada adsorpsi Cadmium menggunakan daun jarak sebagai adsorben, adsorben dikarakterisasi menggunakan Spektrofotometer *Fourier Transform Infra red* (FTIR), *Scanning Electron Microscope* (SEM), Brunauer-Emmet-Teller (BET), *Energy Dispersive X-ray* (EDX), *X-ray diffractometer* (XRD), dan menentukan kondisi optimum dengan beberapa variasi konsentrasi, suhu dan waktu kemudian di analisa AAS.

1.3. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kemampuan daya serap biosorben daun jarak untuk adsorpsi logam Cd(II)?
2. Bagaimana karakterisasi biosorben daun jarak sebagai adsorben untuk adsorpsi logam Cd (II) dengan FTIR, SEM-EDX, BET, XRD dan AAS?
3. Bagaimana kondisi optimum adsorpsi logam Cd(II) oleh biosorben daun jarak dengan variasi konsentrasi, suhu dan waktu?

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kemampuan daya serap adsorben daun jarak untuk adsorpsi logam Cd(II)
2. Mengetahui karakterisasi biosorben daun jarak sebagai adsorben untuk adsorpsi logam Cd(II) dengan FTIR, SEM-EDX, BET, XRD dan AAS
3. Mengetahui kondisi optimum biosorben daun jarak berdasarkan variasi konsentrasi, suhu, dan waktu.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian ini adalah:

1. Mengurangi dampak limbah logam Cd(II) dan pemanfaatan secara maksimum tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas L.*)
2. Memberikan informasi tentang pembuatan biosorben dari daun jarak (*Jatropha curcas L.*) untuk adsorpsi logam berat Cd.
3. Sebagai informasi bagi peneliti selanjutnya dalam menganalisis berbagai ion logam berat yang lain dengan menggunakan daun jarak (*Jatropha curcas L.*).

