

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan dunia industri banyak memberikan dampak terhadap kehidupan manusia, di satu sisi dapat meningkatkan kualitas hidup manusia yaitu dengan meningkatnya pendapatan masyarakat, tetapi disisi lain dapat menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan dengan dihasilkannya buangan industri yang mengandung zat-zat kimia berbahaya. Salah satu bahan kimia buangan industri yang berbahaya apabila masuk kedalam lingkungan perairan adalah logam berat. Logam berat dapat mengakibatkan keracunan karena bersifat toksik dan berbahaya apabila terakumulasi dalam tubuh makhluk hidup serta dapat menyebabkan kematian apabila kadar dalam tubuh melebihi ambang batas. Logam berat tersebut diantaranya adalah logam Zn, Pb, Cu, Cd, Ni, Cr (Lu *et al*, 2009; Munaf E., *et al*, 1994; Herrero *et al*, 2008).

Terdapat berbagai teknik yang telah digunakan dalam pengolahan limbah diantaranya presipitasi atau koagulasi (Chareratanyanak, *et al*, 1999; Matlock, M.M., *et al*, 2002), *ion exchange* (Dabrowski, A., *et al*, 2004), adsorpsi (Zein, R., *et al*, 2014; Huanga, K., 2013), pemisahan membran (Sang, Y., *et al*, 2008), dan *electrolytic dialysis* (Lima, A.T., *et al*, 2010). Namun, metoda tersebut memiliki efektivitas yang kurang, membutuhkan biaya yang besar, dan pada umumnya memiliki proses kimia-fisika yang terbatas (Bishnoi, *et al*, 2007; Zein, R., *et al*, 2010). Biosorpsi yang umum digunakan yaitu karbon aktif dan resin penukar ion tetapi harganya relatif mahal, karena untuk air limbah industri dalam jumlah besar pemakaian karbon aktif resin dan penukar ion ini kurang sesuai. Untuk itu dicari alternatif lain yang dapat digunakan sebagai bahan penyerap.

Penelitian penyerapan ion logam berat dari limbah cair dengan menggunakan biomass saat ini sangat berkembang pesat. Hal ini disebabkan karena biomass itu murah dalam segi biaya dan juga mudah didapatkan, yaitu dari limbah pertanian atau bahan-bahan alam (Agouborde, L., *et al*, 2009; Sud, D., *et al*, 2008; Inoue, K., *et al*, 2010). Beberapa limbah pertanian yang telah digunakan dan efektif untuk penyerapan logam berat atau pewarna diantaranya, kulit buah *Garcinia mangostana* L. (Zein, R., *et al*, 2010), kulit buah *Arenga pinnata* Merr (Zein, R., *et al*, 2014), biji durian (*Durio zibethinus*) (Lestari, I.,

et.al, 2016), biji buah langsung (*Lansium domesticum* Corr) (Wahyuni, D.,*et.al*, 2014),kulit apel (Sureshet.*al*, 2014), biji melon (Adelagun,*et.al*, 2014), kulit melon (Banerjee *et.al*, 2012), biji mangga dan biji coklat (Olu-owolabiet.*al*, 2012), biji sirsak (Kurniawan*et.al*,2014), tomat (Yargic *et.al*,2015), sabut kelapa (Okafor *et.al*, 2012), kulit pisang (Hossain *et.al*,2012 dan Kevin, 2012), kulit buah aren (Chaidir. *et al*, 2015) dan kulit buah jengkol (Chaidir. *et al*, 2015). Di sisi lain, keuntungan dari biosorben ini dapat di regenerasi dan digunakan kembali (Xi *et al*, 2013; Baeo *et al*, 2011).

Lengkeng merupakan merupakan tanaman yang banyak digemari karena mempunyai rasa manis, aromanya yang lebih tajam dan segar. Selain dapat dikonsumsi langsung juga dapat dikalengkan. Biji lengkung mengandung beberapa jenis flavonoid serta senyawa polifenol dalam jumlah yang besar, seperti korilagin, asam galat dan asam elegat (Irsan, 2013). Kulit lengkung mengandung senyawa fenolik dan saponin (Santi, dkk, 2011).

Kurniawan *et al*,2015 telah menggunakan biji dan buah lengkung menggunakan metoda batch dengan kapasitas penyerapan maksimum untuk biji 3,5000mg/guntuk logam Pb(II) dan 5,5525 mg/guntuk logam Cu(II), sementara pada kulit penyerapannya 8,2175 mg/guntuk logam Cu(II). Pada penelitian ini metode dinamis digunakan (kolom) untuk membandingkan dengan metoda statis(batch) yang berguna dalam pengembangan pada proses penanggulangan limbah industri sebelum dibuang keperairan. Pada industri untuk memproduksi suatu produk melalui beberapa tahapan proses, diantara proses itu ada menggunakan methanol dan glycol untuk itu dipelajari bagaimana pengaruh methanol dan glycol (blocking agent) ini apabila digunakan biji dan kulit buah lengkung sebagai biosorben untuk menyerap ion logam Pb,Zn,Cu dan Cd.

Kebaharuan dalam penelitian ini adalah penggunaan metoda dinamis(kolom) dengan menggunakan biji dan kulit lengkung yang diblocking menggunakan metanoldan glycol dalam penyerapan ion logam Zn(II), Cd(II), Pb(II) dan Cu(II) dalam larutan. Metanol untuk memblok gugus karboksil dan glycol memblok gugus karbonil sehingga dapat dilihat seberapa besar pengaruh dari gugus fungsi tersebut dalam proses penyerapan ion logam.

Pada proses biosorpsi terdapat interaksi inonik, interaksi polar dan gabungan interaksi antara logam dengan biopolimer (makromolekul), sebagai sumber gugus fungsi yang berperan penting pada pengikatan ion logam. Gugus fungsi terdapat pada makromolekul seperti gugus karboksil, amina, hidroksil, fosfodiester, karbonil dan gugus fosfat (Maoet.al, 2009). Gugus fungsi pada biosorben tersebutlah yang memiliki peranan penting pada proses biosorpsi. Gugus fungsi akan terionisasi atau terprotonasi sesuai dengan keadaan pH lingkungan, sehingga bersifat selektif dalam penyerapan ion logam oleh biomassa biji dan kulit lengkung.

Untuk melihat peranan gugus fungsi tersebut dalam proses biosorpsi suatu kation logam dalam larutan dapat dilakukan dengan caramemblok gugus fungsi tersebut dengan menggunakan pereaksi yang sesuai (*blocking agent*). *Blocking* gugus karboksil dalam biomassa biji dan kulit lengkung dapat dilakukan dengan metanol sebagai pemblok. Reaksi spesifik suatu gugus karboksil dengan alcohol dalam suasana asam menghasilkan suatu ester dan air, yang dikenal dengan reaksi esterifikasi (Marin *et al*,2010) dan untuk memblok gugus fungsi karbonil dapat dilakukan dengan menggunakan 1,2 etanadiol atau glikol dengan adanya katalis asam membentuk produk 1,3-dioksolan, kemudian mengamati pengaruh *blocking* terhadap perubahan gugus fungsi yang dapat dilihat dari identifikasi dengan FTIR dan pengaruh perubahan daya serap biji dan kulit lengkung terhadap jumlah logam yang dianalisa.

Oleh karena itu penulis tertarik memanfaatkan biji dan kulit lengkung yang diblok dan tanpa diblok. Hal ini bertujuan untuk melihat gugus fungsi mana antara karboksil dengan karbonil yang dominan sebagai penyerap ion logam Zn, Cd, Pb dan Cu dalam air limbah.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah :

1. Apakah biji dan kulit buah lengkung yang diblocking dengan metanol dan glykol dapat mempengaruhi penyerapan ion logam Zn, Cd, Pb dan Cu pada industri yang menggunakan metanol dan glykol pada proses produksi?

2. Bagaimana kondisi optimum penyerapan ion logam Zn, Cd, Pb dan Cu pada biji dan kulit buah lengkeng?
3. Bagaimana pengaruh blocking agent pada penyerapan ion logam Zn, Cd, Pb dan Cu pada biji dan kulit buah lengkeng ?
4. Bagaimana karakterisasi perubahan gugus fungsibiji dan kulit lengkeng sebelum dan sesudah diblok gugus fungsinya pada penyerapan logam Zn, Cd, Pb dan Cu menggunakan FTIR, bentuk morfologi permukaan menggunakan SEM-EDX dan unsur-oksida logam apa yang terdapat dalam biomassa dengan XRF?
5. Bagaimana pengaruh HNO_3 terhadap desorpsi ion logam Zn, Cd, Pb dan Cu?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari kemampuan biji dan kulit lengkeng untuk menyerap ion logam Pb(II), Cd(II), Cu(II) dan Zn(II) dengan metoda dinamis (kolom) dengan:

1. Mempelajari biji dan kulit buah lengkeng yang diblocking dengan metanol dan glykol dapat memepengaruhi penyerapan ion logam Zn, Cd, Pb dan Cu pada industri yang menggunakan metanol dan glykol pada proses produksi.
2. Mempelajari kondisi optimum penyerapan dengan variasi pH (2-6), konsentrasi (40-600)mg/L, ukuran partikel (106-425) μm , berat adsorben (0,1-0,5) g dan laju alir (1-6)mL/menit dianalisis dengan AAS.
3. Mempelajari pengaruh blocking agent menggunakan methanol (100, 150,200) mL dan glycol (25,50,75) mL pada biji dan kulit buah lengkeng dianalisis dengan AAS.
4. Mengkarakterisasi perubahan gugus fungsi biji dan kulit lengkeng sebelum dan sesudah diblok gugus fungsinya pada penyerapan logam Zn, Cd, Pb dan Cu menggunakan metanol dan glycol yang diidentifikasi dengan FTIR, menentukan komposisi kimia dari biji dan kulit lengkeng menggunakan XRF-EDX dan SEM untuk melihat morfologi permukaan.

5. Mempelajari pengaruh HNO_3 dengan konsentrasi (0,01; 0,001; 0,0001 M) terhadap desorpsi ion logam Zn, Cd, Pb dan Cu.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini diharapkan dapat mengetahui komposisi dan gugus fungsi yang terkandung dalam biomassa biji dan kulit lengkung, maka dapat diperkirakan kemungkinan biomassa ini dapat dimanfaatkan sebagai biosorben dengan mempelajari karakterisasi biosorpsi kapasitas serapan dan pengaruh *blocking*. Hasil penelitian dapat memberi manfaat bagi pengembangan penelitian lebih lanjut untuk kimia analitik umumnya maupun bagi kimia analisis lingkungan untuk menanggulangi limbah cair.

