

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Logam berat merupakan salah satu bahan pencemar perairan. Keberadaan logam- logam ini sangat berbahaya, meskipun dalam jumlah yang kecil. Berbagai kegiatan manusia seperti penambangan logam, pelapisan dan pencampuran logam, industri minyak dan pigmen, pembuatan pestisida, industri tekstil dan industri penyamakan kulit sangat berpotensi menghasilkan limbah yang mengandung logam berat. Salah satu logam berat esensial yang terdapat pada industri tekstil seperti industri batik adalah logam tembaga (Cu). Industri batik yang semakin berkembang pesat akan menghasilkan buangan limbah logam berat yang mencemari lingkungan (Anonim, 2011).

Unsur tembaga dapat bersumber dari peristiwa erosi dari batuan mineral. Sumber lain adalah debu dan atau partikulat partikulat Cu yang ada dalam lapisan udara yang dibawa turun oleh air hujan. Melalui jalur non alamiah, Cu masuk ke dalam tatanan lingkungan sebagai akibat dari aktifitas manusia. Jalur dari aktifitas manusia ini kedalam tatanan lingkungan ada bermacam macam pula. Sebagai contoh adalah buangan industri batik yang memakai Cu dalam proses produksinya sebagai campuran bahan pewarna (Palar, 2008 dalam Syah, 2010).

Dalam kondisi normal keberadaan Cu di perairan ditemukan dalam bentuk senyawa ion CuCO_3^- dan CuOH^- . Bila dalam perairan terjadi peningkatan kelarutan Cu, sehingga melebihi ambang batas yang seharusnya.

Maka akan terjadi peristiwa biomagnifikasi terhadap biota perairan. Peristiwa biomagnifikasi dapat diidentifikasi melalui akumulasi Cu dalam tubuh biota perairan tersebut. Akumulasi dapat terjadi sebagai akibat dari terjadinya konsumsi Cu dalam jumlah berlebihan, sehingga tidak mampu dimetabolisme oleh tubuh (Darmono, 1995).

Berbagai usaha dilakukan untuk menetralkan pencemaran lingkungan akibat dari logam berat, seperti pemanfaatan berbagai produk biomaterial sebagai penyerap logam. Pemanfaatan dari bahan material ini merupakan alternatif yang dapat dipilih karena memiliki biaya yang minimal dalam proses produksinya. Salah satu biomaterial yang dapat dimanfaatkan sebagai penyerap logam adalah pektin. Pektin memiliki daya serap terhadap logam berat seperti tembaga dan seng. Pektin dapat diekstraksi menggunakan pemanasan selama 4 jam pada suhu 90°C dengan penambahan asam klorida 0,1 N hingga pH 2. Filtrat yang diperoleh diendapkan menggunakan etanol asam (HCl 4% dalam etanol 95%) dan kemudian dicuci beberapa kali menggunakan etanol 95% (Wong, dkk., 2008).

Jeruk merupakan salah satu buah yang dapat dikonsumsi secara langsung atau diolah menjadi produk pangan. Dari berbagai pengolahan tersebut dapat dihasilkan sampah kulit yang dibuang begitu saja, padahal bagian tersebut masih memiliki kandungan senyawa yang bermanfaat diantaranya pektin. Menurut Johnson dan Peterson (1978), dalam Lubis (2003), kandungan pektin pada kulit jeruk berkisar antara 35-40 %, sehingga dapat disimpulkan bahwa kulit jeruk memiliki kandungan pektin yang cukup

tinggi dan potensial untuk dijadikan bahan baku dalam pembuatan pektin. Selain itu, pemanfaatan kulit jeruk juga merupakan salah satu usaha untuk meningkatkan nilai tambah dari jeruk.

Menurut Sarwono (1994), jeruk siam termasuk salah satu varietas jeruk yang paling banyak diusahakan dan mendominasi 60% pasaran jeruk nasional. Salah satu jenis jeruk siam yang paling luas penyebarannya di Indonesia adalah jeruk Siam. Jeruk Siam merupakan jenis jeruk yang popularitasnya sudah cukup terkenal, baik di dalam maupun luar negeri lingkup Asia Tenggara.

Pektin dapat menyerap logam karena mengandung gugus karboksilat. Gugus karboksilat dari pektin dapat bereaksi dengan ion logam berat untuk membentuk senyawa kompleks yang tidak larut dalam air dan dapat diekskresi melalui feses. Reaktivitas pektin terhadap ion logam berat sangat tergantung pada derajat esterifikasinya (Kupchik, dkk, 2005 dalam Syah, 2010).

Pektin dalam larutan, berkumpul membentuk kantung-kantung yang dapat berikatan kompleks dengan kation logam. Setiap kantung tersebut bermuatan negatif sehingga memiliki daya tarik yang kuat terhadap muatan positif dari kation logam. Namun, pada logam yang beracun, terutama raksa, kadmium, dan logam radioaktif memiliki afinitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan logam esensial atau logam yang dibutuhkan organisme untuk proses fisiologis. Setelah logam terikat pada serat pektin maka dengan mudah dapat diekskresikan dari tubuh melalui feses (Eliaz, dkk, 2007 dalam Syah, 2010).

Berdasarkan nilai potensial limbah kulit jeruk yang masih bisa dimanfaatkan untuk menghasilkan pektin, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan dan efektivitas berat dan waktu penyerapan pektin kulit jeruk Siam terhadap logam tembaga.

B. Keaslian Penelitian

Penelitian sejenis pernah dilakukan oleh Kupchik, dkk (2005) dalam Syah 2010 yang memanfaatkan pektin dari kulit buah jeruk pomace yang ditujukan untuk penawar racun dilakukan modifikasi dengan mengurangi gugus metoksil dari pektin, sehingga jumlah gugus karboksilat yang mengikat logam menjadi lebih besar dibandingkan dengan jumlah logam yang terikat pada pektin yang tidak dimodifikasi.

Penelitian Hariyati (2006), mengenai ekstraksi dan karakterisasi pektin dari limbah proses pengolahan jeruk Siam. Hasil ekstraksi dengan suhu 65°C selama 40 menit menghasilkan pektin ampas jeruk dengan nilai gugus karboksil yang teresterifikasi oleh metanol (derajat esterifikasi) dan kadar metoksil yang paling rendah.

Penelitian oleh Wong dkk (2008) yaitu penggunaan pektin dan pektin termodifikasi dari kulit durian untuk biosorpsi logam Pb(II), Cd(II), Cu(II), Zn(II) dan Ni(II). Proses biosorpsi juga dibandingkan dengan menggunakan pektin dari jeruk dan pektin dari jeruk yang dimodifikasi. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa proses modifikasi pektin menyebabkan peningkatan ikatan ion logam dengan gugus karboksil pektin. Modifikasi pektin menyebabkan

penurunan derajat esterifikasi sehingga dapat meningkatkan aktivitas pengikatan karena semakin rendah derajat esterifikasi pektin maka gugus aktif pektin semakin banyak. Selain pada logam Pb(II), efektivitas tertinggi biosorpsi logam berat pada penelitian Wong dkk adalah dengan menggunakan pektin jeruk termodifikasi, diikuti dengan pektin kulit durian termodifikasi, pektin jeruk dan yang terakhir adalah pektin kulit durian.

Penelitian lain tentang penggunaan pektin sebagai biosorben logam berat dilakukan oleh Mata dkk (2009) dengan menggunakan pektin dari ampas gula tebu. Pektin digunakan untuk biosorpsi logam Cu(II), Cd(II) dan Pb(II) dalam larutan. Pektin yang diperoleh dari penelitian ini merupakan pektin dengan derajat esterifikasi tinggi, sehingga untuk dapat diaplikasikan sebagai biosorben, pektin perlu didemetilasi atau pengeluaran gugus metil dari molekul dan kemudian dibuat menjadi bentuk gel. Pektin didemetilasi dengan amonia serta ditambahkan kalsium untuk pembentukan gel. Dalam penelitian ini, lama waktu penyerapan yang digunakan adalah 40 menit, 80 menit, dan 120 menit, dan waktu optimal absorpsi yang diperoleh adalah 120 menit.

Penelitian Syah (2010) mengenai daya serap pektin dari kulit buah durian terhadap logam tembaga dan seng. Pektin kulit buah durian diekstraksi dengan pemanasan selama 4 jam pada suhu 90°C dengan penambahan asam klorida hingga pH 2 dan diendapkan menggunakan etanol asam. Pektin yang diperoleh dilakukan pengujian terhadap kemampuan penyerapan logam berat tembaga dan seng yang diukur menggunakan spektrofotometri serapan atom. Dari hasil penelitian diperoleh kandungan pektin dalam kulit buah durian

sebesar 2,56% dan menunjukkan daya serap 1% pektin terhadap logam tembaga dan logam seng sebesar $48,38 \pm 0,62\%$ dan $7,79 \pm 1,37\%$.

Berdasarkan penelitian – penelitian yang telah dilakukan, belum pernah terdapat penelitian mengenai Pemanfaatan Pektin Kulit Buah Jeruk Siam (*Citrus nobilis var. microcarpa*) Sebagai Adsorben Logam Berat Tembaga. Oleh karena itu, penelitian ini akan melanjutkan penelitian Hariyati terdahulu untuk mengaplikasikan pektin kulit jeruk siam untuk menyerap logam berat tembaga.

C. Rumusan Masalah

1. Apakah pektin kulit buah jeruk Siam memiliki daya serap terhadap logam tembaga?
2. Berapakah berat pektin kulit Jeruk Siam dan lama waktu penyerapan yang efektif dalam menyerap logam tembaga?

D. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui kemampuan pektin pada kulit buah jeruk Siam dalam penyerapan logam tembaga.
2. Mengetahui berat pektin Jeruk Siam dan lama waktu penyerapan yang efektif dalam menyerap logam tembaga.

E. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi kepada masyarakat tentang nilai ekonomi limbah kulit jeruk Siam yang dapat digunakan sebagai sumber pektin untuk alternatif penyerap logam berat terhadap pencemaran lingkungan.

