

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kemajuan teknologi dan berkembangnya dunia industri, ikut andil bagian dalam menyebabkan pencemaran lingkungan (Giyatami, dkk. 2008). Pencemaran lingkungan oleh logam berat erat hubungannya dengan manusia. Kelebihan logam berat yang terpapar dalam lingkungan dapat menyebabkan keracunan bagi manusia.

Diantara logam-logam berat pencemar lingkungan, kadmium (Cd) termasuk dalam logam berat yang dapat menimbulkan efek negatif terhadap tubuh manusia seperti kerusakan pada ginjal dan jantung. Selain itu kadmium juga dapat menimbulkan kanker paru-paru, gangguan sistem reproduksi dan anemia (Palar, 1994).

Kadmium secara normal terdapat pada tanah dan air dalam kadar rendah. Kadmium berasal dari beberapa sumber yaitu sumber alami, pertambangan dan industri. Gunung berapi merupakan sumber kadmium terbesar secara alami. Dari pertambangan, kadmium tidak ditambang secara tersendiri, tetapi merupakan bahan ikutan dari pengolahan tambang dan produksi timah hitam (Pb), Seng (Zn), Kuprum (Cu), batu bara dan minyak (Dewi 2010). Melalui interaksi dengan rantai makanan akhirnya kadmium yang telah mencemari lingkungan perairan akan sampai pada manusia.

Melihat dampak dari pencemaran logam berat, berbagai usaha dilakukan untuk menetralkan pencemaran lingkungan akibat dari logam berat tersebut, seperti pemanfaatan berbagai produk biomaterial sebagai penyerapan logam. Pemanfaatan dari bahan biomaterial ini merupakan alternatif yang dapat dipilih karena memiliki biaya yang minimal dalam proses produksinya. Salah satu biomaterial yang dapat dimanfaatkan sebagai penyerapan logam adalah pektin.

Gugus karboksilat dari pektin inilah yang dapat mengikat logam membentuk senyawa kompleks yang tidak larut dalam air. Pektin merupakan substansi yang terdapat dalam sari buah yang membentuk larutan klorida dalam air dan berasal dari perubahan protopektin selama proses pemasakan buah. Pektin diekstraksi secara komersial dari kulit buah dalam kondisi asam (Hoejgaard, 2004).

Salah satu buah yang mengandung pektin adalah semangka. Semangka (*Citrullus vulgaris* Schard) tergolong buah yang populer, dikenal dan digemari oleh masyarakat. Seperti kulit buah lainnya, kulit buah semangka yang memiliki ketebalan 1,5-2,0 cm selalu menjadi sampah. Bagian kulit buah semangka yang beratnya hampir 36% dapat diolah menjadi suatu produk agar tetap dapat dimanfaatkan (Pita, 2007). Menurut Sutrisna (1998), pemanfaatan albedo semangka belum dikenal luas oleh masyarakat. Albedo semangka merupakan sumber pektin yang potensial karena sebagaimana jaringan lunak tanaman lain albedo semangka tersusun atas 21,03% senyawa pektin.

B. Keaslian Penelitian

Penelitian Syah (2010) mengenai daya serap pektin dari kulit buah durian terhadap logam tembaga dan seng. Pektin kulit durian diekstrak dengan pemanasan selama 4 jam pada suhu 90°C dengan penambahan asam klorida sehingga 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 $48,38 \pm 0,62\%$ dan logam seng sebesar $7,79 \pm 1,37\%$.

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 Natalia dkk (2014), tentang kemampuan Pektin Kulit Jeruk Manis (*Citrus sinensis* Osbeck) sebagai Biosorben Logam Berat Krom (VI). Pektin dari kulit jeruk manis sebagai biosorben memiliki potensi dan kemampuan sebagai pengolahan limbah alternatif untuk menyerap logam berat Cr (VI) sebesar 51%. Penyerapan logam yang optimal dengan menambahkan berat pektin sebanyak 1 gram dan lama waktu kontak 2 jam memiliki pengaruh yang signifikan sebesar 75,3%.

Penelitian 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 lain tentang karakteristik pektin menurut Tahuloula (2013) dengan memanfaatkan limbah kulit pisang ambon menggunakan metode ekstraksi HCl menghasilkan pektin sebesar 14,89 % yang lebih besar dibanding menggunakan pisang kapok dengan pelarut H₂SO₄.



Waktu ekstraksi sangat mempengaruhi perolehan pektin, hasil maksimal diperoleh pada saat ekstraksi selama 2 jam dengan perolehan kadar pektin dari pisang ambon dengan menggunakan pelarut HCl.

Penelitian Bana (2015) tentang potensi pektin kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca* forma *typica*) untuk menyerap logam berat kadmium (Cd) diketahui bahwa pektin sebanyak 0,5 gram memiliki daya serap logam berat kadmium sebanyak 87,46% selama 24 jam, dengan kadar metoksil pektin pisang kapok sebesar 6,2 %.

Penelitian Anita (2014) tentang pemanfaatan pektin kulit buah jeruk siam (*Citrus nobilis* var. *microcarpa*) sebagai adsorben logam tembaga (Cu). Penyerapan logam paling efektif adalah 1 jam dengan penambahan pektin 0,5 gram yaitu sebesar 7,59 ppm dari 10 ppm. Sedangkan daya serap pektin optimum adalah 26,61% dalam waktu 1 jam dan penambahan pektin 0,5 gram.

Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan, belum pernah terdapat penelitian Efektivitas Pengikatan Logam Kadmium (Cd) Menggunakan Pektin Kulit Semangka (*Citrullus vulgaris*).

B. Rumusan Masalah

1. Apakah pektin kulit semangka mampu menyerap logam berat kadmium (Cd)?
2. Bagaimana pengaruh berat pektin kulit semangka dan lama waktu remediasi terhadap penyerapan logam berat kadmium (Cd) ?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui kemampuan pektin kulit semangka dalam menyerap logam berat kadmium (Cd).
2. Mengetahui korelasi berat pektin semangka dan lama waktu remediasi terhadap penyerapan logam kadmium (Cd).

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan pengetahuan dan informasi kepada masyarakat tentang nilai ekonomi dari limbah kulit semangka yang dapat digunakan sebagai sumber pektin untuk alternatif penyerap logam berat terhadap pencemaran lingkungan.

