

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Saat ini perkembangan teknologi dan industri yang pesat menyebabkan meningkatnya produksi limbah. Banyaknya produksi limbah menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan. Logam berat merupakan komponen limbah yang banyak terdapat di berbagai industri seperti industri pertambangan, industri kaca, dan pengecoran logam (1). Logam berat masuk ke lingkungan melalui fenomena alam dan aktivitas manusia sehingga bisa menyebabkan pencemaran lingkungan. Pembuangan limbah industri lingkungan air adalah masalah lingkungan utama di seluruh dunia. Air limbah industri sering kali mengandung logam berat yang tidak dapat terurai secara alami dan banyak diantaranya dapat larut dalam air dan akan dikonsumsi secara bebas oleh organisme hidup di lingkungan tersebut (2).

Adanya logam berat seperti logam timbal di lingkungan merupakan perhatian utama karena potensi toksisitasnya bisa membahayakan makhluk hidup di sekitar. Menurut Peraturan Pemerintah RI Nomor 82 Tahun 2001, kadar maksimum cemaran timbal (Pb) dalam perairan sebesar 0,03 ppm. Kadar timbal (Pb) yang melebihi nilai baku mutu di dalam air dapat menyebabkan pencemaran terhadap perairan dan kematian pada biota air. Timbal (Pb) merupakan logam berat yang dapat terakumulasi dalam organ tubuh manusia, hewan dan tumbuhan. Biota dalam air dan sumber air yang tercemar timbal, apabila dimanfaatkan sebagai sumber pangan maka akan terakumulasi di dalam tubuh dan menyebabkan gangguan

kesehatan yang bersifat kronis dan akut. Logam timbal bisa menyerang organ tubuh seperti tulang, otak, hati, ginjal dan otot dan dapat menyebabkan banyak gangguan dan penyakit serius seperti anemia, penyakit ginjal, gangguan saraf bahkan kematian (3). Perlu dilakukan penanganan yang tepat untuk mengurangi atau menghilangkan ion logam tersebut salah satunya dengan penggunaan biosorben.

Biosorben merupakan adsorben (penjerap) ion logam yang berasal dari bahan biologis (alami). Penggunaan biosorben saat ini sangat sedang mendapatkan perhatian dari para ilmuwan, terutama untuk membantu perkembangan suatu negara. Selain biaya yang dibutuhkan rendah, penggunaan biosorben ini merupakan alternatif yang efisiensinya tinggi dalam mengurangi atau menghilangkan ion logam (4).

Pisang merupakan salah satu buah yang umum dikonsumsi di dunia dan tersedia dalam jumlah yang besar. Dari total keseluruhan berat pisang, 40% nya terdiri dari kulit pisang yang tidak bisa dimakan dan hanya dibuang sebagai limbah yang tidak dikelola atau didaur ulang (3). Secara khusus kulit pisang merupakan limbah biologis dan dalam jumlah besar merupakan masalah pembuangan limbah yang signifikan (5). Pemilihan kulit pisang sebagai adsorben ini disebabkan karena Indonesia merupakan salah satu negara terbesar dalam memproduksi buah pisang. Produksi buah pisang di Indonesia pada tahun 2015 mencapai 7.300.000 ton. Jawa Timur merupakan provinsi yang memberikan kontribusi paling tinggi yaitu 21,87% atau 1.596.510 ton dari produksi pisang nasional (6). Kulit pisang kepok mengandung selulosa sebesar 17,04% . Selain itu dalam 10 gram kulit pisang kepok juga mengandung zat pektin sebesar 52,1% (7). Zat pektin dan selulosa pada kulit pisang dapat digunakan sebagai adsorben timbal (Pb), dengan berat adsorben

sebanyak 0,3 gram per 50 ml dengan pH 4 dan waktu kontak selama 20 menit mampu menurunkan kadar timbal (Pb) sebesar 2,89 mg/g (8). Selain itu menurut Castro, dkk. (9) kulit pisang memiliki kemampuan dalam mengikat ion logam berat, dikarenakan dalam kulit pisang terdapat berbagai gugus fungsi yang berperan sebagai gugus aktif seperti gugus hidroksil (-OH), gugus karboksilat (-COOH), dan gugus amina (-NH₂).

Proses adsorpsi dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya pH. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ciopec, dkk. (10) salah satu variabel yang digunakan adalah pH. Pada penelitian didapatkan pH antara 1-3 untuk penyisihan logam yang optimum, dan pada saat pH melebihi 3 kapasitas adsorpsi menurun. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa pH berpengaruh terhadap kinerja biosorben.

Pada analisis kadar logam berat dilakukan dengan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA), hal ini didasarkan pada penelitian sebelumnya seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Anwar, dkk. (11). Adsorben kulit pisang murni kurang teraktivasi sehingga perlu adanya modifikasi kimia dengan larutan seperti HCl. Penambahan larutan seperti HCl, NaOH dan NaCl digunakan untuk menghasilkan biochar sehingga kemampuan adsorpsi menjadi lebih tinggi dan kuat (12). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Massocatto, dkk. (13) pada adsorpsi logam Pb menggunakan adsorben kulit pisang kepok yang termodifikasi NaOH, HCl, dan H₂SO₄ dilakukan pada variasi pH 2, 3, 4, 5, 6 dan 7. Didapatkan hasil bahwa pada kadar larutan modifikasi yang tinggi serapan optimum akan tercapai. Pada penelitian didapatkan serapan optimum pada pH 3. Untuk menghindari penurunan kadar adsorpsi ditambahkan larutan asam ke dalam sampel seperti

larutan HCl. Atas dasar penelitian yang telah dipaparkan, maka penelitian ini dilakukan untuk penyisihan logam berat timbal (Pb) dengan metode adsorpsi menggunakan biosorben kulit pisang kepok (*Musa acuminata* L.) yang termodifikasi HCl dengan variasi pH.

1.2 Rumusan Masalah

Berapa pH optimum yang dibutuhkan untuk mengadsorpsi logam berat timbal pada adsorben kulit pisang kepok (*Musa acuminata* L.) yang termodifikasi HCl?

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui pH optimum pada adsorben kulit pisang kepok (*Musa acuminata* L.) yang termodifikasi HCl terhadap logam berat (Pb).

1.4 Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi mengenai pemanfaatan limbah kulit pisang kepok (*Musa acuminata* L.) sebagai adsorben dalam mengadsorpsi logam berat (Pb) menggunakan variabel uji pH.
2. Menambah wawasan tentang metode yang dapat dilakukan untuk mengurangi jumlah limbah yang mengandung logam berat khususnya logam timbal (Pb).