

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Produksi buah pisang di Indonesia terus mengalami peningkatan setiap tahunnya, terlebih di Provinsi Jawa timur dalam lima tahun terakhir jumlah produksi buah pisang meningkat sebanyak 2,77% dari tahun 2018 ke 2019, yaitu kisaran 2.116.974 ton (1). Produksi buah pisang yang tinggi turut berdampak pada meningkatnya limbah kulit pisang yang dihasilkan. Limbah kulit pisang selama ini belum dimanfaatkan secara maksimal dan hanya dibuang menjadi limbah organik yang kurang bernilai. Usaha untuk penanganan limbah kulit pisang dapat dilakukan.

Perkembangan industri yang pesat turut menghasilkan produksi limbah, apabila limbah tersebut dibuang ke perairan maka akan menyebabkan masalah lingkungan yang serius seperti kontaminasi logam berat. Logam berat seperti timbal (Pb) merupakan polutan toksik utama bagi lingkungan dan kesehatan manusia, karena apabila terpapar secara terus-menerus dapat berdampak buruk bagi kesehatan. Pb memberikan efek pada sistem haemopoitik, sistem saraf, sistem urinaria, gastrointestinal, sistem kardiovaskuler, sistem reproduksi dan sistem endokrin. Kadar Pb dalam darah terbukti meningkatkan risiko osteoporosis pada wanita menopause dan meningkatkan risiko karies gigi (2), maka perlu dilakukan penanganan yang tepat untuk penghilangan ion logam tersebut.

Ada beberapa metode konvensional untuk penanganan kontaminasi logam berat dari air limbah seperti adsorpsi, presipitasi kimia, koagulasi / flokulasi,

penguapan, filtrasi membran, kompleksasi, operasi biologis, pertukaran ion / ekstraksi pelarut dan operasi elektrokimia, dll., namun adsorpsi adalah metode penghilangan logam yang ekonomis dibandingkan dengan metode lain (3).

Biosorpsi merupakan kemampuan bahan biologis untuk menyerap dan mengakumulasi logam berat dari air limbah industri melalui jalur serapan yang dimediasi secara metabolik atau fisikokimia. Keunggulan utama biosorpsi adalah dapat dijadikan alternatif dari pengolahan konvensional lainnya karena biayanya lebih rendah namun tetap memiliki efisiensi yang tinggi pada penghilangan logam dari larutan (4).

Menurut Mohamed, dkk. (5), limbah kulit pisang yang telah diolah menjadi biosorben dapat menghilangkan ion logam berat beracun seperti Fe(II) dan Pb(II) dalam larutan air secara efektif, seperti pada penelitian tersebut digunakan biosorben dari kulit pisang kepok yang dikarbonisasi dengan larutan KOH bervariasi memiliki kapasitas adsorpsi maksimum sebesar 0,9595 mg / g pada ion logam Pb(II) dan 1,0505 mg / g pada ion logam Fe(II) serta efisiensi penyisihan maksimum untuk Pb<sub>2</sub> dan Fe<sub>2</sub> masing-masing adalah 100% dan 64% pada konsentrasi KOH 50%.

Analisis kemampuan biosorben yang teraktivasi larutan kimiawi dalam menurunkan kadar timbal didasarkan pada penelitian yang dilakukan oleh Wardani dan Wulandari (6), pada penelitian tersebut dilakukan pemanfaatan limbah kulit pisang sebagai adsorben logam timbal (Pb) teraktivasi larutan HNO<sub>3</sub> dengan optimasi waktu. Wardani dan Wulandari (6) menjelaskan bahwa bahan adsorben yang dimodifikasi menunjukkan peningkatan daya serap pada adsorbennya, karena HNO<sub>3</sub> sebagai agen pengaktivasi memiliki ion H<sup>+</sup> yang dapat

melarutkan ion-ion yang mengotori permukaan biosorben dengan cara menukar ion logam yang terikat pada gugus hidroksil sehingga gugus-gugus hidroksil bebas dari ion-ion logam. Dengan demikian, ion timbal(II) dapat terikat lebih optimal pada gugus-gugus hidroksil yang terdapat pada struktur selulosa kulit pisang (6).

Penelitian juga telah dilakukan oleh Salim, dkk. (7), yang menggunakan serbuk kulit pisang pada biosorpsi logam berat dari larutan air, penelitian tersebut membuktikan bahwa pengaruh variasi massa adsorben dalam menurunkan kadar ion logam Pb menunjukkan hasil berupa grafik tren positif dimana semakin tinggi serapan logam beracun oleh partikel adsorben disebabkan karena meningkatnya situs pengikatan yang tersedia di adsorben, dari beberapa variasi yang dilakukan massa adsorben optimum pada 0,9 gram dengan hasil persen penyisihan sebesar 88% (7). Metode analisis logam yang digunakan adalah Spektrofotometri Serapan Atom.

Berdasarkan hal yang telah dipaparkan di atas, maka pada penelitian ini dilakukan pemanfaatan limbah kulit pisang kepok teraktivasi asam nitrat sebagai biosorben logam Pb, dengan harapan setelah penelitian selesai dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari guna mengurangi pencemaran lingkungan dari logam berat.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berapakah massa optimum yang dibutuhkan oleh biosorben kulit pisang kepok teraktivasi asam nitrat untuk mengadsorpsi logam berat timbal (Pb)?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Untuk mengetahui massa biosorben optimum kulit pisang kepok teraktivasi asam nitrat terhadap logam timbal (Pb).

### **1.4 Manfaat Penelitian**

1. Memberikan informasi serta dapat menjadi referensi penulis lain tentang kemampuan kulit pisang kepok teraktivasi asam nitrat dalam mengadsorpsi logam Pb (II) yang termodifikasi asam nitrat dengan variabel massa biosorben.
2. Menambah wawasan tentang metode alternatif yang dapat dilakukan dalam pengolahan limbah yang mengandung logam berat khususnya logam timbal (Pb).