

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Logam Fe merupakan logam esensial yang keberadaannya dalam jumlah tertentu sangat dibutuhkan oleh organisme hidup, namun, dalam jumlah berlebih dapat menimbulkan efek racun. Kandungan dan konsentrasi logam berat dalam air limbah bergantung kepada karakteristik limbah cair yang dihasilkan industrinya. Beberapa industri yang menghasilkan logam Fe adalah pertambangan, *electroplating*, metalurgi, dan lain-lain. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Nugroho (2011) kandungan Fe yang terdapat pada limbah cair industri pelapisan logam adalah 46 mg/L dan Fakhruddin dkk (2017) juga melakukan penelitian terhadap limbah cair laboratorium yang mengandung logam Fe yaitu 65,50 mg/L. Menurut PermenLH No. 5 tahun 2014 tentang baku mutu air limbah, baku mutu air limbah untuk parameter logam Fe yaitu 5 mg/L (lampiran XLVII). Jika dilihat dari beberapa penelitian yang telah dilakukan maka keberadaan logam Fe melebihi baku mutu dan apabila dibuang ke lingkungan secara langsung akan menimbulkan pencemaran pada lingkungan. Tingginya kandungan logam Fe apabila masuk ke tubuh manusia akan berdampak terhadap kesehatan dan mengganggu proses metabolisme yang ada. Daya racun yang dimiliki oleh bahan aktif dari logam berat akan bekerja sebagai penghalang kerja enzim dalam proses metabolisme (Fahruddin, 2018).

Salah satu upaya untuk menyisahkan logam Fe dari air limbah adalah adsorpsi. Proses adsorpsi terbukti efektif, selektif dan mampu menyisahkan tingkat logam berat yang larut dalam larutan (Lim dkk, 2008). Adsorpsi merupakan proses dimana suatu zat terlarut dalam suatu larutan (adsorbat) menempel, terikat atau terperap, terakumulasi pada permukaan padatan (adsorben) (Mihelcic, 1999). Adsorpsi dapat dilakukan pada sistem *batch* dan sistem kontinu atau kolom. Pada sistem *batch* adsorben dikontakkan dengan larutan adsorbat dan tidak ada aliran yang masuk dan keluar pada sistem. Sementara pada sistem kontinu, adsorbat dikontakkan dengan adsorben di dalam kolom secara terus menerus sampai kondisi jenuh sehingga adanya aliran yang masuk dan keluar (O'Connell *et al.*, 2008).

Dewasa ini banyak dikembangkannya penelitian untuk mencari alternatif adsorben dari material biologi yang dikenal dengan biosorben seperti gambut, kulit buah-buahan, dan serbuk gergaji kayu (Lim dkk, 2008). Serbuk gergaji kayu telah dipelajari untuk mengetahui efektifitasnya dalam mengadsorpsi ion logam berat. Serbuk gergaji kayu merupakan limbah industri furnitur yang mengandung lignin, selulosa, dan hemiselulosa sehingga berpotensi sebagai penjerap ion logam (Shukla *et al.*, 2002). Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Djunaidi (2020) menggunakan serbuk gergaji kayu untuk menyisihkan logam Fe dari air limbah artifisial dengan teknik adsorpsi membuktikan hasil dari adsorpsi terhadap penyisihan logam Fe mencapai 64%. Adanya gugus COOH dan -OH pada selulosa menjadikan serbuk gergaji kayu dapat digunakan sebagai adsorben dalam pengikatan ion logam, sehingga mampu menyisihkan logam berat (Mohadi dkk, 2013).

Penelitian terdahulu dengan teknik adsorpsi membuktikan serbuk gergaji kayu dapat dijadikan adsorben untuk menyisihkan logam Fe dari air limbah, di antaranya penelitian oleh Demcak *et al.*, (2017) yang memanfaatkan serbuk gergaji kayu poplar pada proses adsorpsi secara *batch*. Serbuk gergaji kayu tidak diberi perlakuan. Dari hasil penelitian diperoleh efisiensi penyisihannya 85% menggunakan dosis adsorben 10 g/L dan konsentrasi adsorbat 10 mg/L dengan pH 5,3 dan waktu kontak 45 menit. Penelitian dengan sistem kolom adsorpsi juga telah dilakukan oleh Mansoor dan Abbasitabar, (2020) dalam menyisihkan logam Fe (II) dari air limbah menggunakan serbuk gergaji kayu yang dilapisi *Polyaniline* dengan konsentrasi adsorbat 20 mg/L, ketinggian *bed* 15 cm serta laju alir 5 mL/menit diperoleh efisiensi penyisihan 99,96%.

Berdasarkan uraian di atas, pada tugas akhir ini lebih lanjut dikaji literatur tentang pemanfaatan serbuk gergaji kayu sebagai adsorben dengan proses adsorpsi secara *batch* dan kontinu untuk menyisihkan logam Fe dari air limbah. Hasil penelitian pada kajian literatur diharapkan dapat menjadi informasi yang lebih komprehensif bahwa serbuk gergaji kayu berpotensi digunakan sebagai alternatif adsorben untuk menyisihkan logam Fe sehingga dapat diaplikasikan

penggunaannya untuk mengurangi pencemaran air oleh masyarakat akibat kegiatan industri.

## 1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud penulisan tugas akhir ini adalah mengkaji pemanfaatan serbuk gergaji kayu sebagai adsorben untuk menyisihkan logam Fe dari air limbah dari literatur yang ada.

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengkaji pemanfaatan serbuk gergaji kayu sebagai adsorben untuk menyisihkan logam Fe dari air limbah dengan proses adsorpsi pada sistem *batch* dan pengaruh kondisi optimum pada masing-masing parameter.
2. Mengkaji pemanfaatan serbuk gergaji kayu sebagai adsorben untuk menyisihkan logam Fe dari air limbah dengan proses adsorpsi pada sistem kontinu dan pengaruh kondisi optimum pada masing-masing parameter.

## 1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan rekomendasi bahwa serbuk gergaji kayu berpotensi digunakan sebagai alternatif adsorben untuk menyisihkan logam sehingga dapat diaplikasikan penggunaannya dalam upaya mengurangi pencemaran lingkungan;
2. Memberikan informasi terkait kondisi optimum setiap parameter dalam setiap sistem pada adsorpsi untuk menyisihkan logam Fe pada air limbah .

## 1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup tugas akhir ini adalah:

1. Artikel yang digunakan dalam kajian adalah 14 buah artikel dari jurnal internasional bereputasi yang terbit pada rentang waktu 10 tahun terakhir;
2. Serbuk gergaji kayu yang dikaji adalah berjenis kayu cemara, kayu poplar, kayu *mangifera indica*, kayu pinus skotlandia, kayu pohon *beech africa*, kayu nimba, kayu meranti, kayu palma, kayu *cherry* dan kayu kenari;
3. Parameter yang dikaji pada sistem *batch* adalah konsentrasi adsorbat, dosis adsorben, waktu kontak adsorpsi, diameter adsorben serta pH adsorbat;

4. Parameter yang dikaji pada sistem kontinu adalah konsentrasi adsorbat, ketinggian *bed* adsorben, kecepatan alir influen.

## 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisikan latar belakang, maksud dan tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini membahas tentang pencemaran air limbah, parameter logam Fe, proses adsorpsi, serbuk gergaji kayu sebagai adsorben dan teori-teori pendukung lainnya yang berkaitan dengan penelitian.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan tentang tahapan kajian literatur, pengumpulan data, dan analisis serta pembahasan data.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisikan tentang hasil kajian literatur terkait adsorpsi sistem *batch* dan kontinu dengan serbuk gergaji kayu sebagai adsorben serta pembahasannya.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Berisi tentang kesimpulan dan saran berdasarkan penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**