

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sampah adalah suatu barang atau bahan yang sengaja maupun tidak sengaja dibuang yang bersumber baik dari kegiatan manusia ataupun alam yang belum memiliki nilai ekonomis, sehingga diperlukan pengelolaan lebih lanjut.¹ Sampah yang tertimbun secara terus menerus akan menghasilkan air lindi.

Air lindi merupakan cairan yang bersifat toksik dengan kandungan organiknya yang tinggi dan juga unsur logam.² Karakteristik air lindi ditentukan oleh beberapa parameter yaitu *Total Dissolved Solid* (TDS), konduktivitas listrik, pH, suhu, COD, BOD dan kandungan logam berat.³ Logam pada air lindi meliputi Besi (Fe), Nikel (Ni), Seng (Zn), Cobalt (Co), Tembaga (Cu), Timbal (Pb), Krom (Cr), Merkuri (Hg), serta Kadmium (Cd).⁴ Keberadaan TPA dapat menimbulkan pencemaran udara yaitu berupa aroma/bau sampah yang tidak sedap.⁵ Selain itu, terdapatnya kandungan unsur kimiapada air lindi dapat menyebabkan pencemaran lingkungan di sekitar TPA seperti pencemaran pada tanah, air tanah dan air sungai.⁶⁻⁸ Masyarakat yang memanfaatkan air yang telah tercemar oleh air lindi dapat mengalami gatal-gatal, kulit menjadi merah, kulit panas, mata merah, mata terasa gatal dan panas.⁹

Berdasarkan penelitian sebelumnya, kandungan logam besi pada TPA Banda Aceh dan TPA Muara Fajar berturut-turut adalah 10,91 mg/l dan 9,83 mg/l.^{4,6} Nilai tersebut telah melebihi nilai ambang batas (NAB) logam besi (Fe) berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah yaitu 5 mg/L.¹⁰ Kadar logam besi (Fe) pada air yang melebihi baku mutu menyebabkan air mempunyai kekeruhan (zat tersuspensi) yang besar, dapat dilihat dari warna air yang kecoklatan dan

berbau.¹¹ Selain itu besi juga dapat berdampak buruk bagi kesehatan masyarakat, seperti mudah lelah, mual, muntah, nyeri pada perut, dan diare.¹²

Penurunan kadar besi (Fe) dapat dilakukan dengan metode adsorpsi menggunakan adsorben dari limbah. Adsorpsi merupakan suatu peristiwa penyerapan suatu molekul-molekul gas, pelarut atau zat terlarut pada permukaan zat padat sehingga membentuk suatu lapisan tipis.¹³ Salah satu limbah yang dapat digunakan sebagai penyerap logam adalah ampas tahu. Ampas tahu merupakan limbah yang dihasilkan dari proses pembuatan tahu. Ampas tahu kering mempunyai kandungan protein 19,45%; lemak 6,55% serta serat kasar 21,67%.¹⁴ Adsorpsi dengan pemanfaatan ampas tahu karena adanya kandungan protein dan serat dalam ampas tahu, sehingga logam yang bersifat toksik dapat diserap oleh ampas tahu.¹⁵

Faktor-faktor seperti berat adsorben, waktu kontak, kecepatan pengadukan, waktu pengadukan, ukuran partikel dan suhu sangat mempengaruhi proses adsorpsi.¹⁵⁻¹⁸ Berdasarkan penelitian terdahulu, semakin banyak adsorben yang ditambahkan pada proses adsorpsi, maka polutan yang terserap oleh adsorben semakin banyak pula, kondisi optimum adsorben ampas tahu dalam penyerapan logam besi (Fe) yaitu dengan berat 1000 mg.¹⁵ Sedangkan pada proses pengadukannya, bila pengadukan terlalu lambat maka proses adsorpsi berlangsung lambat pula. Akan tetapi, semakin cepat pengadukan, daya serap adsorbat oleh adsorben juga menjadi lebih kecil. Hal ini disebabkan karena partikel adsorbat yang terserap oleh adsorben terlepas kembali.¹⁷

Hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan, kadar logam besi (Fe) pada air lindi TPA Kalikondang Demak sebesar 6,01 mg/L, nilai tersebut telah melebihi nilai ambang batas (NAB) logam besi (Fe) berdasarkan Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 5 tahun 2012 Lampiran IX tentang Baku Mutu Air Limbah Untuk Usaha dan/atau Kegiatan yang Belum Ditetapkan Baku Mutunya yaitu 5 mg/L.¹⁹ TPA Kalikondang merupakan salah satu tempat yang menampung pembuangan sampah Kabupaten Demak dengan luas lahan \pm 3 Ha. Pada tahun 2017 jumlah timbunan sampah yang

ada di TPA Kalikondang $\pm 65.581,5 \text{ m}^3/\text{tahun}$. TPA Kalikondang masih menggunakan sistem pembuangan terbuka (*open dumping*). Komposisi sampah yang dibuang di TPA terdiri dari berbagai jenis sampah, baik organik ataupun anorganik.

Berdasarkan uraian di atas, perlu diteliti pengaruh kecepatan pengadukan dan berat adsorben ampas tahu terhadap penurunan kadar logam besi (Fe) pada air lindi. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan limbah ampas tahu guna meningkatkan nilai tambah limbah tahu dan mutu buangan air lindi.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, permasalahan yang dapat dikaji dalam penelitian ini adalah :

“Adakah pengaruh kecepatan pengadukan dan berat adsorben ampas tahu terhadap penurunan kadar logam besi (Fe) pada air lindi?”

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan umum

Untuk mengetahui pengaruh kecepatan pengadukan dan berat adsorben ampas tahu terhadap penurunan kadar logam besi (Fe) pada air lindi

2. Tujuan khusus

- a. Menentukan kadar logam besi (Fe) pada air lindi berdasarkan kecepatan pengadukan (70 rpm, 90rpm dan 110 rpm).
- b. Menentukan kadar logam besi (Fe) pada air lindi berdasarkan berat adsorben ampas tahu (800 mg, 1000 mg dan 1200 mg).
- c. Mengukur kadar logam besi (Fe) sebelum dan sesudah dilakukan penambahan adsorben ampas tahu.
- d. Menghitung penurunan kadar logam besi (Fe) sesudah proses adsorpsi menggunakan adsorben ampas tahu.
- e. Menganalisis pengaruh kecepatan pengadukan (70 rpm, 90rpm dan 110 rpm) terhadap penurunan kadar logam besi (Fe) pada air lindi.

- f. Menganalisis pengaruh berat adsorben ampas tahu (800 mg, 1000 mg dan 1200 mg) terhadap penurunan kadar logam besi (Fe) pada air lindi.
- g. Menganalisis pengaruh interaksi antara kecepatan pengadukan dengan berat adsorben terhadap penurunan kadar logam besi (Fe) pada air lindi.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat praktis

Memberikan informasi mengenai penggunaan ampas tahu yang dapat dimanfaatkan untuk menurunkan kadar besi (Fe) dalam air lindi sebagai upaya pengendalian pencemaran lingkungan terutama pencemaran besi (Fe) dalam air lindi.

2. Manfaat teoritis

Dapat dijadikan sebagai bahan pengembangan ilmu di bidang kesehatan masyarakat khususnya dalam bidang lingkungan, terutama mengenai penurunan kadar besi (Fe) dalam air lindi.

E. Keaslian Penelitian (originalitas)

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang telah dilaksanakan oleh peneliti terdahulu yaitu terdapat pada variabel penelitian, jenis penelitian dan analisis data yang digunakan. Pada penelitian sekarang variabel bebasnya adalah kecepatan pengadukan (70 rpm, 90rpm dan 110 rpm) dan berat adsorben ampas tahu (800 mg, 1000 mg dan 1200 mg), sedangkan variabel terikatnya adalah penurunan kadar besi (Fe).

Jenis penelitian adalah *True Experiment* (Eksperimen murni) dengan *Factorial Design* (Rancangan Faktorial). Analisis data yang digunakan adalah analisis *Two Way Anova*. Berikut adalah beberapa penelitian yang telah dilaksanakan oleh penelitian terdahulu :

Tabel 1.1. Daftar publikasi yang menjadi rujukan

Peneliti (tahun)	Judul	Jenis Penelitian	Variabel bebas dan terikat	Hasil
Nohong (2010) ¹⁵	Pemanfaatan Limbah Tahu Sebagai Bahan Penyerap Logam Krom, Kadmiun dan Besi dalam Air Lindi TPA	Penelitian ini merupakan penelitian laboratorium dengan rancangan faktorial 6 x 6 secara acak kelompok.	- Berat penyerap : 0, 100, 300, 500, 700 dan 1000 mg. - Waktu kontak : 0, 30, 60, 90, 120 dan 150 menit. - Kadar Krom, Kadmiun dan Besi	Kondisi optimum pengadsorpsi dari limbah tahu mengadsorpsi logam Cr dan Fe dalam limbah air lindi TPA adalah pada berat 1000 mg dan waktu kontak 150 menit. Kemampuan maksimum adsorben dari limbah tahu mengadsorpsi krom dalam limbah air lindi TPA sebesar 100% dan besi sebesar 95,53 %, sedangkan tidak ada kemampuan maksimum limbah tahu dalam mengadsorpsi logam kadmium.
Maman Faturohman (2016) ²⁰	Perbedaan Kadar Besi (Fe) Berdasarkan Variasi Berat Limbah Tahu Sebagai Penyerap Logam Pada Leachate (Lindi) (Studi Di Tpa Ciangir Kota Tasikmalaya)	Studi <i>Quasi Eksperimen</i> dengan rancangan <i>post test dengan kontrol (Post Test With Control)</i>	- Variasi Berat Limbah Tahu (8 mg, 9 mg dan 10 mg) - Kadar Besi (Fe)	Persentase rata-rata penurunan kadar besi pada leachate TPA Ciangir setelah diberi variasi berat limbah tahu dengan berat 8 mg dapat menurunkan kadar besi rata-rata 11,85 %, berat 9 mg dapat menurunkan kadar besi rata-rata 18,26 %, dan pada berat 10 mg dapat menurunkan kadar besi rata-rata 22,37 %, Dengan waktu kontak selama 30 menit
Nadia Eka Pratiwi, Husaini, dan Eko Suhartono (2016) ²¹	Filtrasi Campuran Pasir dan Ampas Tahu Kering Sebagai Adsorben Logam Besi dan Mangan Pada Air Gambut	Jenis penelitian adalah quasi eksperiment al. Desain penelitian ini adalah <i>post test group design</i> pada	- Media filter terdiri atas pasir dan ampas tahu kering dengan variabel bebasnya : waktu kontak (30, 60, 90 dan	Penggunaan media campuran pasir dan ampas tahu kering mampu menurunkan kadar logam lebih baik dalam 30 menit dengan variasi berat (750:250)

Peneliti (tahun)	Judul	Jenis Penelitian	Variabel bebas dan terikat	Hasil
		kelompok perlakuan	120 menit) dan berat penjerap - Kadar Besi dan Mangan	
Amanda Rialita (2017) ²²	Pemanfaatan Ampas Tahu Sebagai Bahan Penyerap Logam Tembaga (Cu) pada Limbah Cair Laboratorium Teknik Lingkungan	Penelitian eksperimen dengan melakukan penelitian skala laboratorium	- Variasi waktu : 30, 60, 90, 120 dan 150 menit. - Tembaga (Cu) , COD dan pH	Tembaga (Cu) dengan efisiensi penurunan sebesar 47,523% dari 19,085 mg/L menjadi 10,013 mg/L pada waktu kontak 150 menit. Untuk parameter COD naik sebesar 5% dari 360 mg/L menjadi 379 mg/L dan pH turun sebesar 18% dari 1,15 menjadi 0,94. Nilai tersebut masih belum memenuhi standar baku mutu berdasarkan PERMEN LH No. 5 Tahun 2014.

