

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Usaha *laundry* merupakan bisnis yang berkembang pesat pada saat ini terutama di kota-kota besar. Usaha *laundry* memberikan dampak yang positif bagi pelaku dan pengguna jasa. Selain memiliki dampak positif, usaha *laundry* juga dapat memberikan dampak negatif, salah satunya adalah kerusakan lingkungan akibat buangan langsung dari air limbah *laundry* ke badan air (Wiroesoedarmo et al., 2019). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Siahaan & Sudarmadji (2016) kandungan pada air limbah *laundry* di Sleman Yogyakarta meliputi parameter *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) sebesar 130 mg/L, *Chemical Oxygen Demand* (COD) 356,8 mg/L, fosfat sebagai P_2O_4 7,79 mg/L, dan detergen 21,94 mg/L. Air limbah *laundry* yang tidak diolah terlebih dahulu berpotensi mencemari badan air dan dapat menimbulkan kekeruhan yang menghalangi sinar matahari masuk ke dalam air (Suharto et al., 2020).

Fosfat (PO_4^{3-}) merupakan senyawa anionik yang masuk ke sungai melalui air limbah penduduk, limbah industri dan pertanian. Air limbah dari kegiatan pencucian yang menggunakan detergen seperti kegiatan usaha *laundry* juga mengandung fosfat. Komponen fosfat digunakan untuk membuat sabun sebagai pembentuk buih. Pembuangan limbah fosfat yang berlebih ke dalam badan air akan mengakibatkan eutrofikasi yang akan menghalangi masuknya cahaya matahari ke badan air sehingga menghambat terjadinya proses fotosintesis dan menurunkan konsentrasi oksigen terlarut (Budi, 2006).

Dari 2 usaha *laundry* di Kota Padang dengan kapasitas cucian lebih dari 100 kg perhari menunjukkan konsentrasi fosfat sebagai P_2O_4 sebesar 14 – 58 mg/L. Provinsi Sumatra Barat sendiri belum mengatur baku mutu fosfat untuk air limbah *laundry*, sehingga untuk menganalisis kualitas air limbah *laundry* di Kota Padang dapat dibandingkan dengan baku mutu yang terdapat pada Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri dan/atau Kegiatan Usaha Lainnya sebesar 10 mg/L. Dapat disimpulkan bahwa

kandungan fosfat dalam air limbah *laundry* tersebut tidak memenuhi baku mutu yang ditetapkan. Untuk itu, perlu dilakukan pengolahan air limbah *laundry* yang bertujuan untuk mencegah dan mengurangi dampaknya terhadap lingkungan (Fajar, 2021).

Salah satu teknik pengolahan yang dapat digunakan untuk mengolah air limbah *laundry* adalah metode filtrasi dan adsorpsi. Filtrasi merupakan proses penyisihan padatan dan cairan di mana cairan melewati media berpori untuk menyisihkan padatan tersuspensi (Reynolds & Richards, 1996). Adsorpsi adalah proses penyisihan partikel terlarut dari larutan dengan cara menjerap zat ke permukaan padat adsorben (Reynolds & Richards, 1996). Metode filtrasi dan adsorpsi merupakan proses yang sering digunakan dan dikenal mudah, serta efektif yang dapat diterapkan oleh masyarakat.

Penelitian Palilingan et al. (2019) yang menggunakan kombinasi media filter pasir dengan adsorben arang aktif dari tempurung kelapa, zeolit, pasir silika, antrasit, kerikil, ijuk, pasir biasa, dan arang untuk menyisihkan fosfat dari air limbah *laundry* dengan efisiensi penyisihan fosfat yang didapatkan sebesar 83,3%. Sementara itu, penelitian Astuti & Sinaga (2015) mampu menyisihkan pencemar dari air limbah *laundry* dengan kombinasi media filter pasir dan adsorben karbon aktif dalam *biosand* filter. Efisiensi penyisihan fosfat yang dihasilkan sebesar 77,49% dengan konsentrasi awal fosfat sebesar 19,1 mg/L menjadi 4,3 mg/L. Pengolahan air limbah *laundry* menggunakan adsorben serbuk tongkol jagung sudah diteliti sebelumnya. Pada penelitian Fajar (2021), serbuk tongkol jagung digunakan sebagai adsorben pada adsorpsi secara *batch* dalam menyisihkan fosfat dari air limbah *laundry* dengan efisiensi penyisihan berkisar antara 8,54% – 62,68% dan kapasitas adsorpsi 0,11 mg/g – 1,73 mg/g. Untuk penerapan di lapangan, penelitian ini perlu dilanjutkan dengan sistem kontinu menggunakan kolom. Selain itu, upaya untuk meningkatkan kemampuan dari tongkol jagung sebagai media untuk menyisihkan fosfat juga perlu dilakukan.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka pada penelitian ini dilakukan penyisihan fosfat dari air limbah *laundry* menggunakan kolom dengan kombinasi media pasir dan adsorben serbuk tongkol jagung. Sejauh ini penelitian serupa belum pernah

dilakukan. Kinerja kombinasi media dipelajari dengan memvariasikan kondisi media dalam kolom yaitu kondisi terpisah dan tercampur serta variasi kecepatan alir influen. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif teknik pengolahan air limbah *laundry* yang dapat diterapkan di masyarakat.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menyisahkan fosfat dari air limbah *laundry* menggunakan kolom dengan kombinasi media pasir dan adsorben serbuk tongkol jagung.

Tujuan penelitian ini antara lain adalah sebagai berikut:

1. Menentukan efisiensi penyisihan fosfat dari air limbah *laundry* menggunakan kolom dengan kombinasi media pasir dan adsorben serbuk tongkol jagung;
2. Menentukan kapasitas adsorpsi kombinasi media pasir dan adsorben serbuk tongkol jagung dalam menyisahkan fosfat dari air limbah *laundry*;
3. Menentukan variasi terbaik dari kombinasi media pasir dan adsorben serbuk tongkol jagung terpisah dan tercampur serta kecepatan alir influen dalam menyisahkan fosfat dari air limbah *laundry*;
4. Membandingkan efisiensi penyisihan fosfat dari air limbah *laundry* dan kapasitas adsorpsi kombinasi media pasir dan adsorben serbuk tongkol jagung dengan kontrol menggunakan pasir saja atau adsorben serbuk tongkol jagung saja.

1.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah:

1. Menjadi teknologi alternatif pengolahan air limbah *laundry* yang dapat diterapkan oleh usaha *laundry*;
2. Memanfaatkan tongkol jagung dari limbah pertanian sebagai alternatif biomaterial penjerap fosfat;
3. Memberikan informasi baru dalam bidang ilmu pengetahuan tentang variasi terbaik antara kombinasi media pasir dan adsorben serbuk tongkol jagung dalam kondisi terpisah atau tercampur.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Percobaan menggunakan rasio volume pasir dan adsorben serbuk tongkol jagung adalah 1:1;
2. Percobaan menggunakan kolom dengan kombinasi media pasir dan adsorben serbuk tongkol jagung terpisah dan tercampur;
3. Melakukan percobaan dengan media pasir saja dan adsorben serbuk tongkol jagung saja sebagai kontrol;
4. Percobaan dilakukan dengan aliran *downflow* secara kontinu selama 48 jam menggunakan air limbah *laundry*;
5. Pengambilan sampel dari reaktor dilakukan sebanyak 6 kali pada jam ke-0, ke-6, ke-12, ke-24, ke-36, dan ke-48;
6. Variasi kecepatan alir influen yang digunakan sebesar 2 dan 3 gpm/ft²;
7. Percobaan menggunakan pasir sungai yang diambil dari salah satu badan air di Kota Padang;
8. Percobaan menggunakan tongkol jagung yang didapatkan dari usaha olahan jagung di Kota Padang;
9. Percobaan dilakukan sebanyak tiga kali (triplo);
10. Analisis konsentrasi fosfat dilakukan dengan spektrofotometer dengan panjang gelombang 880 nm sesuai dengan SNI 06-6989.31-2005 tentang Cara Uji Kadar Fosfat dengan Spektrofotometer Secara Asam Askorbat.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang, maksud dan tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang air limbah *laundry*, parameter fosfat, proses filtrasi, proses adsorpsi, tongkol jagung sebagai adsorben,

kombinasi media pasir dan adsorben serbuk tongkol jagung, dan teori-teori pendukung lainnya yang berkaitan dengan penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang tahapan penelitian yang dilakukan, studi literatur, persiapan percobaan mencakup alat dan bahan, metode analisis laboratorium, lokasi dan waktu penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan hasil dan pembahasan tentang kondisi sampel air limbah *laundry*, studi pendahuluan, perubahan konsentrasi fosfat, kurva *breakthrough*, efisiensi penyisihan dan kapasitas adsorpsi, serta hasil dari analisis statistik menggunakan uji t.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran berdasarkan penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan.

