

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan usaha *laundry* dewasa ini mengakibatkan peningkatan volume air limbah *laundry* yang dihasilkan. Air limbah *laundry* mengandung zat berbahaya yang dapat mencemari lingkungan jika dibuang langsung ke badan air tanpa diolah terlebih dahulu. Hal tersebut disebabkan oleh karakteristik air limbah *laundry* berupa *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Total Suspended Solid* (TSS), deterjen, minyak dan lemak serta fosfat pada air limbah *laundry*. Fosfat merupakan salah satu karakteristik air limbah *laundry* yang berasal dari *sodium tripoly fosfat* (STPP) dan berfungsi sebagai *builders* (Smulders et al. 2007).

Berdasarkan penelitian terdahulu diketahui bahwa konsentrasi fosfat yang diambil dari 3 usaha *laundry* di Kota Padang berada pada rentang 22,42-34,83 mg/L (Kencana, 2022). Baku mutu terkait air limbah diatur pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia No. 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah namun pada peraturan ini tidak mengatur baku mutu untuk fosfat. Meskipun demikian, baku mutu untuk fosfat pada air limbah *laundry* sudah diatur dalam Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 72 Tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri dan/atau Kegiatan Usaha Lainnya sebesar 10 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 No. 72 Tahun 2013. Dapat disimpulkan bahwa kandungan fosfat pada air limbah *laundry* di Kota Padang tidak memenuhi baku mutu yang ditetapkan.

Muldawati (2017) pada penelitiannya menganalisis kandungan fosfat dalam sampel air muara sungai Batang Arau Kota Padang, didapatkan konsentrasi fosfat berkisar antara 2,603 – 9,381 mg/L. Jika dibandingkan dengan baku mutu fosfat untuk air sungai dan sejenisnya pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan

Hidup, konsentrasi fosfat pada sungai Batang Arau berada di atas ambang batas yaitu 0,2 – 1,0 mg/L untuk air kelas 1, kelas 2, maupun kelas 3. Kandungan fosfat pada sungai yang ada di Kota Padang bisa berasal dari beberapa sumber, salah satunya air limbah *laundry*. Masukan fosfat dari air limbah *laundry* akan memperburuk kondisi sungai yang ada di Kota Padang.

Fosfat dalam konsentrasi tinggi di badan air dapat menyebabkan eutrofikasi atau pengayaan nutrisi di badan air yang mengakibatkan pertumbuhan tanaman air yang tidak terkendali dalam badan air. Hal ini terjadi karena fosfor (P) ialah elemen kunci di antara nutrisi utama lainnya seperti karbon (C) dan nitrogen (N) di dalam proses eutrofikasi. Pertumbuhan tanaman air yang berlebihan akan menutupi permukaan badan air dan menghalangi difusi oksigen dari udara dan menghalangi cahaya matahari masuk ke badan air. Hal ini berakibat pada terhalangnya proses fotosintesis dan menyebabkan turunnya kadar oksigen (O₂) terlarut dalam air sehingga menyebabkan kematian pada ekosistem di perairan (Apriliani et al. 2017). Dengan demikian pengolahan air limbah *laundry* menjadi sangat penting agar beban pencemaran pada badan air berkurang.

Terdapat beberapa teknologi pengolahan yang dapat menyisihkan zat pencemar di dalam air limbah, seperti metode filtrasi dan adsorpsi. Filtrasi merupakan metode pemisahan yang digunakan untuk memisahkan cairan dan padatan yang tidak larut dengan menggunakan penyaring (filter) berdasarkan perbedaan ukuran partikel (Reynolds & Richards, 1996). Adsorpsi merupakan proses pengumpulan suatu zat pada permukaan padatan atau adsorben. Proses adsorpsi terjadi antara adsorbat dengan adsorben, dimana adsorben yaitu padatan sebagai media terjadinya pengumpulan zat yang akan disisihkan kemudian adsorbat merupakan zat yang akan disisihkan dari cairan (Reynolds & Richards, 1996).

Kombinasi proses filtrasi dan adsorpsi yang termasuk dalam *multi-barrier technique* dengan kombinasi *multimedia* (lebih dari satu media) telah diteliti dalam menyisihkan parameter pencemar dari air limbah *laundry*. Di antara penelitian tersebut adalah penelitian Palilingan et al. (2019) yang menggunakan kombinasi bahan alam, yaitu arang aktif dari tempurung kelapa, butiran zeolit, pasir silika, antrasit, ferolit, batu kerikil, ijuk, pasir biasa dan arang biasa untuk menyisihkan

parameter fosfat dari air limbah *laundry*. Penelitian dilakukan secara kontinu dengan menggunakan sistem aliran *upflow*. Penelitian ini mampu menyisihkan fosfat dengan efisiensi penyisihan sebesar 83,3%.

Berdasarkan uraian di atas, pada penelitian ini dilakukan aplikasi kolom dengan kombinasi media pasir dan adsorben serbuk kulit jagung untuk menyisihkan konsentrasi fosfat dari air limbah *laundry*. Adsorben serbuk kulit jagung dipilih karena dari penelitian Lathifuzzahrah (2021) yang melakukan adsorpsi secara *batch* membuktikan serbuk kulit jagung dapat menyisihkan fosfat dari air limbah *laundry* dengan efisiensi penyisihan antara 26,60-30,17% dan kapasitas adsorpsi sebesar 0,190-0,409 mg/g. Efisiensi penyisihan dan kapasitas adsorpsi yang didapatkan pada penelitian Lathifuzzahrah (2021) masih relatif rendah sehingga perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mendapatkan hasil yang lebih baik. Sebagai penelitian lanjutan dan untuk meningkatkan efisiensi penyisihan fosfat, pada penelitian ini dilakukan kombinasi serbuk kulit jagung dan pasir. Kinerja proses dipelajari dengan memvariasikan kondisi kedua media tersebut dalam kolom, yaitu kondisi media terpisah dan tercampur. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi alternatif teknologi pengolahan air limbah yang diterapkan pada masyarakat dan usaha *laundry*.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah menyisihkan fosfat dari air limbah *laundry* menggunakan kolom dengan kombinasi media pasir dan adsorben serbuk kulit 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 kulit jagung;
2. Menentukan kapasitas adsorpsi kombinasi media pasir dan adsorben serbuk kulit jagung dalam menyisihkan fosfat dari air limbah *laundry*;
3. Menentukan variasi terbaik dari kombinasi media pasir dan adsorben serbuk kulit jagung terpisah dan tercampur serta kecepatan alir influen optimum dalam menyisihkan parameter fosfat dari air limbah *laundry*;

4. Membandingkan efisiensi penyisihan dan kapasitas adsorpsi fosfat pada air limbah *laundry* menggunakan variasi kombinasi pasir dan adsorben serbuk kulit jagung terpisah atau tercampur dengan kontrol menggunakan pasir saja atau adsorben serbuk kulit jagung saja.

1.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan alternatif teknik pengolahan air limbah *laundry* yang dapat diterapkan di masyarakat;
2. Menyisihkan pencemar fosfat dari air limbah *laundry* sehingga tidak berbahaya jika dibuang ke badan air.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Percobaan menggunakan rasio volume pasir dan adsorben serbuk kulit jagung adalah 1:1;
2. Percobaan menggunakan kolom dengan kombinasi media pasir dan adsorben serbuk kulit jagung terpisah dan tercampur;
3. Melakukan percobaan dengan saringan pasir saja dan adsorben serbuk kulit jagung saja sebagai kontrol;
4. Percobaan dilakukan secara kontinu dengan aliran *downflow* selama 48 jam menggunakan air limbah *laundry*;
5. Pengambilan sampel dari reaktor dilakukan pada jam ke- 0, 6, 12, 24, 36, dan 48 dalam 48 jam;
6. Percobaan menggunakan pasir sungai yang diambil dari salah satu badan air yang ada di Kota Padang;
7. Percobaan menggunakan kulit jagung yang didapatkan dari usaha olahan jagung di Kota Padang;
8. Percobaan dilakukan sebanyak tiga kali (triplo);
9. Analisis konsentrasi fosfat menggunakan 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 dan adsorpsi, adsorben *low-cost*, kulit jagung sebagai adsorben, kombinasi proses filtrasi dan adsorpsi 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 yang mencakup alat dan bahan, serta metode analisis laboratorium.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan hasil penelitian disertai pembahasannya.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

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

