

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Usaha *laundry* adalah penyedia jasa layanan yang menyediakan sarana pencucian pakaian. Sebagian besar usaha *laundry* tidak memiliki sistem pengolahan air limbah *laundry* yang dihasilkan (Ardiyanto & Yuantari, 2016). Air limbah *laundry* tersebut dapat menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan apabila tidak dikelola dengan baik dan langsung dibuang ke saluran drainase atau badan air. Hal itu disebabkan karena karakteristik limbah *laundry* berupa *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Total Suspended Solid* (TSS), fosfat serta minyak dan lemak di dalam air limbah *laundry*. Berdasarkan penelitian Nurhidayanti et al. (2022) secara berturut-turut konsentrasi COD, TSS, fosfat dan minyak lemak adalah 3.160 mg/L; 703 mg/L; 4,2 mg/L dan 25,25 mg/L.

Minyak dan lemak merupakan senyawa organik yang mempunyai afinitas atau ketertarikan yang sangat rendah terhadap air. Senyawa yang diklasifikasikan sebagai minyak dan lemak termasuk hidrokarbon, asam lemak, sabun, lipid dan lilin (Patterson, 1985). Kandungan minyak dan lemak yang terdapat dalam air limbah *laundry* dapat berasal dari kotoran yang terdapat pada pakaian yang dicuci yang kemudian terbawa dalam air bilasan *laundry*.

Berdasarkan penelitian terdahulu diketahui bahwa konsentrasi minyak dan lemak yang terkandung pada air limbah *laundry* daerah Perumahan Taman Sentosa, Cikarang Selatan pada usaha *laundry* yang tidak memiliki unit pengolahan, diperoleh konsentrasi minyak dan lemak sebesar 25,25 mg/L (Nurhidayanti et al., 2022). Sementara itu baku mutu air limbah dengan parameter minyak dan lemak menurut Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri dan/atau Kegiatan Usaha Lainnya adalah 10 mg/L. Selain itu telah dilakukan studi pendahuluan pada *Laundry X* yang berlokasi di Kota Padang yang memiliki kapasitas cucian sebanyak 80 kg/hari dengan debit 26,67 L/jam. Terdapat beberapa parameter pencemar dengan konsentrasi yang beragam pada *laundry X*. Parameter minyak dan lemak pada air limbah *laundry* diketahui memiliki konsentrasi sebesar 38 mg/L. Dapat diketahui bahwa parameter minyak

dan lemak pada *laundry* daerah Perumahan Taman Sentosa dan *laundry* X belum memenuhi baku mutu menurut Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013. Kandungan minyak dan lemak dalam air limbah *laundry* yang tidak memenuhi baku mutu dapat mengganggu ekosistem perairan. Minyak dan lemak mempunyai kemampuan biodegradasi yang sangat rendah, pelepasannya minyak dan lemak ke lingkungan melalui air limbah dapat berdampak pada biosfer (Wahi et al., 2013). Bahkan lapisan tertipis minyak dan lemak sekalipun akan mempengaruhi kehidupan akuatik dengan mengurangi penetrasi cahaya dan perpindahan oksigen antara udara dan air (Roques & Aurelle, 1991). Oleh karena itu pengolahan air limbah *laundry* sangat penting dilakukan agar beban pencemar berkurang dan air limbah *laundry* aman jika dibuang ke lingkungan.

Terdapat beberapa teknologi pengolahan yang dapat menyisahkan minyak dan lemak di dalam air limbah, salah satunya adalah dengan metode filtrasi. 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). Hal ini menyebabkan minyak dan lemak tertahan pada media filter. Adapun cara yang dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi penyisihan pada proses filtrasi salah satunya dengan mengkombinasikan beberapa media filter.

Penerapan kombinasi media filtrasi (lebih dari satu media) telah diteliti, seperti menggunakan campuran tanah dan arang dengan metode *multi soil layering* (MSL) untuk menurunkan konsentrasi minyak dan lemak dalam air limbah industri. Berdasarkan penelitian tersebut didapat penurunan konsentrasi minyak dan lemak hingga 99% (Refilda et al., 2017). Selain itu, Edwin et al. (2013) juga telah melakukan penelitian dengan MSL untuk pengolahan air limbah cair hotel dengan kombinasi media filtrasi dengan menggunakan campuran tanah andisol dan arang pada reaktor 1 dan campuran tanah andisol dengan serbuk gergaji pada reaktor 2. Berdasarkan penelitian didapatkan efisiensi penyisihan minyak dan lemak berada pada rentang 27,8% - 89,5% untuk tanah andisol dan arang sedangkan campuran tanah andisol dengan serbuk gergaji berkisar antara 23,81 - 62,5%.

Pengolahan air limbah memanfaatkan kombinasi media filtrasi juga dapat menurunkan kadar minyak dan lemak sebesar 90,9% - 97,3% dengan menggunakan kombinasi pasir dan *carbonised grass* (CG) sebagai adsorben (Rahmat et al., 2017). Penelitian lainnya oleh Griswidia (2008) tentang penurunan konsentrasi minyak dan lemak pada air limbah *laundry* menggunakan *biosand filter* dengan media pasir dan kerikil serta karbon aktif. Pada penelitian tersebut terdapat penurunan konsentrasi minyak dan lemak dengan efisiensi penurunan pada rentang 61,78-67,44%, sedangkan dengan media karbon aktif dapat menyisihkan minyak dan lemak dengan persentase penyisihan antara 26,11%-32,06%. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan pasir dan kerikil lebih efektif untuk menyisihkan minyak dan lemak dibandingkan media karbon aktif saja.

Berdasarkan penjelasan di atas, pada penelitian ini dilakukan aplikasi kolom dengan kombinasi media pasir dan serbuk kulit jagung untuk menyisihkan minyak dan lemak dari air limbah *laundry*. Serbuk kulit jagung dipilih karena pada penelitian terdahulu yang dilakukan Abuzar et al. (2012) terbukti berpotensi dapat menyisihkan minyak dan lemak dari air limbah cair hotel dengan efisiensi penyisihan 70,44%. Selain itu, kulit jagung diketahui mempunyai kristalinitas tinggi dan stabilitas termal yang baik sehingga menunjukkan ketahanan air yang tinggi dan dapat menjadi penghalang yang baik. Hal ini menyebabkan kulit jagung dapat menahan minyak dan lemak sehingga dapat tersisihkan dari air limbah (Hu et al., 2018). Penelitian ini dilakukan menggunakan kolom tunggal dengan menyusun media pasir dan serbuk kulit jagung secara terpisah dan tercampur serta memvariasikan kecepatan alir influen untuk mempelajari kinerja kolom. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi acuan untuk pengembangan alternatif pengolahan air limbah *laundry*

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Adapun maksud dari penelitian ini adalah untuk menguji penerapan kolom dengan kombinasi media pasir dan serbuk kulit jagung dalam menyisihkan minyak dan lemak dari air limbah *laundry*.

Tujuan penelitian ini antara lain adalah sebagai berikut:

1. Menentukan efisiensi penyisihan minyak dan lemak dari air limbah *laundry* menggunakan kolom dengan kombinasi media pasir dan serbuk kulit jagung;
2. Menentukan variasi terbaik dari kombinasi media pasir dan serbuk kulit jagung terpisah dan tercampur serta kecepatan alir influen dalam menyisihkan parameter minyak lemak dari air limbah *laundry*;
3. Membandingkan efisiensi penyisihan minyak dan lemak dari air limbah *laundry* menggunakan variasi kombinasi media pasir dan serbuk kulit jagung dengan kontrol menggunakan pasir saja atau serbuk kulit jagung saja.

1.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan teknologi alternatif pengolahan air limbah *laundry* yang dapat diterapkan oleh usaha *laundry*;
2. Meningkatkan kualitas air limbah *laundry* sehingga tidak berbahaya jika dibuang ke lingkungan.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Percobaan menggunakan rasio pasir dan serbuk kulit jagung adalah 1:1;
2. Percobaan dilakukan dengan variasi media pasir dan serbuk kulit jagung terpisah dan tercampur;
3. Percobaan menggunakan kulit jagung yang didapatkan dari usaha olahan jagung di Kota Padang;
4. Melakukan percobaan dengan pasir saja dan serbuk kulit jagung saja sebagai kontrol;
5. Percobaan dilakukan secara kontinu selama 48 jam (2 hari) menggunakan air limbah *laundry*;
6. Pengambilan sampel dari reaktor dilakukan sebanyak 6 kali pada jam ke-0, ke-6, ke-12, ke-24, ke-36 dan ke-48;
7. Variasi kecepatan alir influen yang digunakan adalah 2 gpm/ft² dan 3 gpm/ft²;
8. Percobaan dilakukan sebanyak tiga kali (triplo);
9. Analisis konsentrasi minyak dan lemak dilakukan dengan metode gravimetri berdasarkan APHA 2017 *Standard Methods for The Examination of Water and*

Wastewater 23ed;

10. Baku mutu air limbah *laundry* berdasarkan Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri dan/atau Kegiatan Usaha Lainnya.

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 mengenai air limbah *laundry*, parameter minyak dan lemak, proses filtrasi, serbuk kulit jagung sebagai media filter, kombinasi saringan pasir 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, metode analisis laboratorium, lokasi dan waktu penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan hasil penelitian disertai pembahasannya. Hasil penelitian berisikan efisiensi penyisihan terbaik terhadap penelitian yang dilakukan.

BAB V PENUTUP

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