

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Maraknya usaha *laundry* saat ini mengakibatkan dampak negatif terhadap lingkungan dikarenakan banyaknya usaha *laundry* yang membuang limbahnya secara langsung ke badan air tanpa adanya pengolahan. Penelitian oleh Nisa et al., (2019) terhadap *laundry* yang berada di Kelurahan Sumampir diperoleh bahwasannya sebanyak 9 *laundry* rata-rata membuang air limbah *laundry*nya sebanyak 1.038,6 Liter/hari tanpa dilakukannya pengolahan terlebih dahulu. Berdasarkan Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri dan/atau Kegiatan Usaha Lainnya bagian untuk usaha/kegiatan *laundry* dan Peraturan Daerah Provinsi DIY Nomor 7 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah pada bagian industri *laundry* parameter pencemar yang terdapat pada air limbah *laundry* seperti *Total Suspended Solid* (TSS), *Chemical Oxygen Demand* (COD), minyak dan lemak, *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), fosfat sebagai (P_2O_4) dan *Methylene Blue Active Substance* (MBAS) atau detergen.

TSS atau disebut juga dengan Padatan Tersuspensi Total merupakan hasil tahanan pada filter dengan ukuran $0,45 \mu\text{m}$ - $2,0 \mu\text{m}$ yang dihitung setelah padatan dikeringkan pada temperatur 105°C (Tchobanoglous et al., 2003). Pada penelitian Rahadian et al., (2017) dan Mustikaayu & Noor, (2022) konsentrasi TSS pada air limbah *laundry* di daerah Tembalang dan Kota Banjarbaru diperoleh sebesar 216 mg/L dan 161 mg/L. Jika dibandingkan dengan baku mutu, konsentrasi TSS tersebut telah melebihi baku mutu yang ditetapkan, yaitu sebesar 100 mg/L. Konsentrasi TSS yang tinggi pada air limbah disebabkan karena adanya kandungan molekul seperti surfaktan dan detergen pada padatan tersuspensi (Al Kholif & Ratnawati, 2017). Konsentrasi TSS yang tinggi di perairan dapat mengakibatkan kekeruhan pada badan air penerima sehingga dapat menghalangi cahaya yang masuk ke dalam air (Purnamawati et al., 2015). Selain itu, konsentrasi TSS yang tinggi dapat mengakibatkan pendangkalan pada badan air, karena dapat meningkatkan sedimen yang dihasilkan oleh TSS (Widyaningsih, 2011). Hal ini menunjukkan perlunya pengolahan terhadap air limbah *laundry* sebelum dibuang

ke badan air untuk menurunkan konsentrasi TSS yang terdapat pada air limbah *laundry*.

Badan Lingkungan Hidup (BLH) Yogyakarta telah menciptakan alat pengolahan air limbah *laundry* yang terdiri dari empat sekat ruang filter dengan masing-masing ukuran filter sebesar $98 \times 50 \times 56$ cm. Ruang filter pertama berisikan media batu solid kemudian dilanjutkan media tawas cair pada ruang filter kedua dan abu soda pada ruang filter ketiga. Pada kotak filter keempat berfungsi untuk mengendapkan fosfat dari air limbah *laundry* yang bisa dimanfaatkan sebagai pupuk bagi tanaman. Tawas cair dan abu soda pada ruang filter berfungsi untuk mereaksikan air limbah *laundry* sehingga diperoleh flok-flok yang akan diendapkan pada ruang filter berikutnya. Filter ini telah diberikan kepada 20 usaha *laundry* yang berada di daerah Yogyakarta. Alat ini telah terbukti dapat menurunkan konsentrasi TSS dari konsentrasi awal 455 mg/L menjadi 136 mg/L. selain TSS, alat ini juga telah terbukti dapat menurunkan konsentrasi BOD, COD, TDS, dan detergen (Anwar, 2015).

Pengolahan yang dapat dilakukan untuk menurunkan konsentrasi TSS pada air limbah *laundry* adalah dengan metode filtrasi. Filtrasi merupakan proses penyisihan padatan dan cairan di mana cairan melewati media berpori untuk menyisihkan padatan tersuspensi. Filtrasi dapat dilakukan dengan kombinasi media atau yang dikenal dengan *dual media* atau *mixed media filters* (Reynolds & Richards, 1996). Penelitian yang dilakukan oleh Alhinai, (2021) dalam menyisihkan TSS dari air limbah *laundry* menggunakan dua kolom yang berbeda yaitu kolom pertama yang berisikan karbon aktif dan pasir kemudian dilanjutkan dengan kolom kedua menggunakan media daun palem dan rumput. Hasil penelitian diperoleh penurunan konsentrasi TSS dari 1.116 mg/L menjadi 789 mg/L dimana nilai ini telah memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan oleh pemerintah Oman. Penelitian penyisihan TSS dari air limbah *laundry* dengan sistem *multi barrier technique* dengan sistem filtrasi telah dilakukan. Penelitian yang dilakukan oleh Yaseen et al., (2019) menggunakan kolom dengan kombinasi media pasir, *bio char* dari kayu dan jerami dengan cara mengalirkan air limbah *laundry* ke dalam tiga jenis kolom secara berurutan dalam menyisihkan TSS dari air limbah *laundry*. Efisiensi penyisihan *Total Solid* dan TSS diperoleh sebesar 92% - 99% dari konsentrasi

2.666,4 mg/L menjadi 26,4 mg/L pada debit optimum yaitu 0,4 L/menit. Penelitian lain yang dilakukan oleh Mutia et al., (2015) dalam menyisihkan TSS dari air limbah cair kelapa sawit dengan menggunakan *Multi Soil Layering* (MSL) dengan kombinasi tanah dengan arang aktif tempurung kelapa dan arang aktif kulit pisang diperoleh efisiensi penyisihan mencapai 88,76% dari konsentrasi 890 mg/L menjadi 100,04 mg/L pada kondisi optimum menggunakan media tanah dan arang aktif tempurung kelapa dengan perbandingan 2:1.

Berdasarkan uraian di atas, pada penelitian ini diterapkan kolom dengan kombinasi media pasir dan serbuk tongkol jagung untuk menyisihkan TSS pada air limbah *laundry* dengan pengaliran secara kontinu selama 48 jam dengan sistem filtrasi cepat. Sejauh ini masih sedikit penelitian tentang penerapan kolom dengan kombinasi media tersebut yang telah dilakukan. Tongkol jagung dipilih sebagai media filter tambahan karena terbukti dari penelitian yang dilakukan oleh Singh et al., (2017) dengan cara filtrasi yang berisikan media potongan tongkol jagung, serbuk tongkol jagung dan serbuk *carbon* tongkol jagung mampu menyisihkan TSS dalam air limbah domestik dari konsentrasi awal 564 mg/L turun menjadi 264 mg/L dengan efisiensi sebesar 53,19%. Nilai efisiensi penyisihan yang kecil disebabkan karena adanya kemungkinan lewatnya serbuk tongkol jagung bersama efluen selama proses terjadi. Tongkol jagung memiliki permukaan kasar dan berpori dengan bentuk pori-pori yang berbeda dan ukuran melebihi 50 nm, sehingga menunjukkan bahwa tongkol jagung memiliki struktur makropori yang memungkinkan untuk menyisihkan polutan yang lebih banyak (Berber-Villamar et al., 2018).

Penerapan kolom dengan media pasir dan serbuk tongkol jagung diharapkan menghasilkan efisiensi penyisihan TSS yang tinggi. Kelebihan kolom filtrasi dengan kombinasi media tersebut lebih mudah diterapkan dikarenakan media yang diperoleh dari media lokal yang tersedia dan konstruksi kolom yang sederhana. Untuk mempelajari kinerja proses filtrasi dengan media kombinasi, dilakukan variasi kondisi media dalam kolom yaitu, dengan media pasir dan serbuk tongkol jagung terpisah dan media pasir dan serbuk tongkol jagung tercampur. Variasi kondisi kolom dengan media terpisah memiliki pendekatan dengan BSF dan kolom dengan media tercampur memiliki pendekatan dengan MSL. Dari variasi tersebut

diperoleh kondisi media terbaik dalam menyisihkan TSS dari air limbah *laundry*. Penelitian diharapkan dapat menjadi alternatif untuk unit pengolahan air limbah *laundry* bagi masyarakat terutama untuk Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM).

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Adapun maksud dari penelitian ini adalah untuk menguji penerapan kolom dengan kombinasi media pasir dan serbuk tongkol jagung untuk menyisihkan TSS dari air limbah *laundry*.

Tujuan penelitian ini antara lain adalah:

1. Menentukan dan membandingkan efisiensi penyisihan TSS dari air limbah *laundry* menggunakan kolom dengan kombinasi media pasir dan serbuk tongkol jagung dan dengan kontrol menggunakan pasir saja atau serbuk tongkol jagung saja.
2. Menentukan variasi kolom terbaik antara kondisi media pasir dan serbuk tongkol jagung yang dipisah atau pasir dan serbuk tongkol jagung yang dicampur dalam menyisihkan TSS dari air limbah *laundry*.
3. Menganalisis kontribusi serbuk tongkol jagung dalam menyisihkan TSS dari air limbah *laundry*.

1.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah:

1. Memanfaatkan kombinasi media pasir dan serbuk tongkol jagung sebagai teknologi alternatif pengolahan air limbah *laundry* yang dapat diterapkan oleh usaha *laundry*.
2. Memanfaatkan tongkol jagung dari limbah pertanian sebagai alternatif media filter dalam menyisihkan TSS.
3. Menyisihkan TSS yang terdapat dalam limbah cair *laundry* sehingga tidak berbahaya jika dibuang ke badan air atau selokan.

1.4 Batasan Masalah

1. Percobaan menggunakan air limbah *laundry* asli yang diperoleh dari usaha *laundry* di Kota Padang.

2. Percobaan menggunakan variasi media pasir dan serbuk tongkol jagung yang terpisah dan tercampur yang digunakan sebagai media filtrasi.
3. Percobaan menggunakan rasio pasir dan serbuk tongkol jagung adalah 1:1.
4. Percobaan dilakukan dengan variasi laju alir sebesar 2 gpm/ft² dan 3 gpm/ft².
5. Percobaan menggunakan serbuk tongkol jagung yang diperoleh dari usaha olahan jagung di Kota Padang dan pasir sungai.
6. Percobaan dengan kolom kontrol yaitu media pasir saja dan serbuk tongkol jagung saja juga dilakukan sebagai pembandingan.
7. Percobaan dilakukan secara kontinu selama 48 jam (2 hari) menggunakan air limbah *laundry*.
8. Pengambilan sampel dari kolom dilakukan sebanyak 6 kali pada jam ke-0, ke-6, ke-12, ke-24, ke-36 dan ke-48.
9. Percobaan dilakukan sebanyak tiga kali (triplo).
10. Analisis konsentrasi TSS dilakukan dengan metode gravimetri sesuai dengan SNI 6989.3:2019 tentang Cara Uji Padatan Tersuspensi Total (*Total Suspended Solid*) secara Gravimetri.
11. Pengujian statistik menggunakan uji ANOVA untuk melihat terdapat perbedaan signifikan dari variasi kolom yang dilakukan dan uji *t* untuk melihat terdapat perbedaan signifikan dari variasi kecepatan alir influen yang dilakukan.

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 air limbah *laundry*, parameter *Total Suspended Solid* (TSS), proses filtrasi, tongkol jagung sebagai media filter, kombinasi saringan pasir dan 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 penelitian disertai pembahasannya.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

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

