

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Jasa *laundry* merupakan usaha yang sering ditemui saat ini. Maraknya keberadaan jasa *laundry* memberikan efek terhadap lingkungan akibat dari pembuangan limbah *laundry* yang tidak dikelola terlebih dahulu dan langsung dibuang ke badan air (Christian, 2021). Air limbah *laundry* dapat berdampak ke lingkungan karena mempunyai kandungan yang berasal dari komposisi detergen, pelembut pakaian serta kotoran dari pakaian (Ardiyanto, 2016). Karakteristik air limbah *laundry* meliputi *Total Suspended Solid* (TSS), *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), fosfat, surfaktan, serta minyak dan lemak (Ahmad & EL-Dessouky, 2008).

Penggunaan detergen pada air limbah *laundry* memengaruhi karakteristik air limbah *laundry*, terutama parameter COD. COD adalah jumlah oksigen yang digunakan untuk menguraikan bahan organik di dalam air secara kimiawi. COD berasal dari surfaktan yang merupakan kandungan utama pada detergen, sehingga konsentrasi COD akan menggambarkan adanya bahan organik dalam air limbah *laundry* (Wicheisa et al., 2018). Penelitian Danty (2021) di Kota Padang didapatkan konsentrasi COD pada air limbah *laundry* sebelum diolah adalah 329,40 mg/L. Pada penelitian ini (2023) didapatkan konsentrasi COD pada air limbah *laundry* sebelum diolah adalah 532,33-569,55 mg/L. Jika dibandingkan dengan Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri dan/atau Kegiatan Usaha Lainnya, baku mutu COD pada air limbah *laundry* sebesar 250 mg/L, konsentrasi ini tidak memenuhi baku mutu COD dalam air limbah *laundry*. Konsentrasi COD yang tinggi dapat menyebabkan kandungan oksigen terlarut di dalam air menjadi rendah, bahkan habis sama sekali. Akibatnya oksigen sebagai sumber kehidupan bagi makhluk air tidak dapat terpenuhi sehingga makhluk air tersebut menjadi mati. Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan pengolahan air limbah *laundry* sebelum dibuang ke badan air atau lingkungan (Risma et al., 2020).

Penyisihan bahan organik dari air limbah *laundry* dapat dilakukan secara pengolahan biologis maupun fisik dan kimia. Hal ini dapat diketahui dari karakteristik air limbah *laundry* melalui rasio BOD/COD-nya. Jika rasio BOD/COD dari air limbah lebih kecil dari 0,5, maka pengolahan biologis tidak disarankan karena kandungan organik yang *non-biodegradable* lebih banyak daripada *biodegradable* (bisa diuraikan oleh mikroorganisme), sehingga sebagai alternatif, pengolahan fisik dapat diterapkan (Tchobanoglous et al, 2003). Dari hasil studi literatur, didapatkan bahwa rasio BOD/COD dari air limbah *laundry* berkisar 0,28-0,48. Rasio BOD/COD yang rendah menunjukkan adanya polutan yang sulit terurai secara biologis dalam sampel, sehingga pengolahan fisik dapat ditawarkan. Pengolahan yang dapat dilakukan untuk menurunkan bahan organik pada air limbah *laundry* salah satunya dengan metode filtrasi dan adsorpsi. Filtrasi merupakan proses pemisahan zat padat dari fluida yang membawanya melalui media berpori. Tujuan filtrasi adalah untuk menghilangkan partikel tersuspensi dan koloid dengan cara menyaringnya dengan media filter. Adsorpsi merupakan proses perpindahan massa pada permukaan pori-pori dalam butiran adsorben (Reynolds & Richards, 1996). Kombinasi proses filtrasi dan adsorpsi telah diteliti oleh Pungus et al. (2019) menggunakan kolom kombinasi bertingkat dengan media adsorben alam yang dapat menyisihkan parameter COD dalam air limbah *laundry* sebesar 54%. Yaseen et al. (2019) juga telah melakukan pengolahan air limbah *laundry* menggunakan kolom kombinasi bertingkat dengan media pasir dan adsorben yang tersedia secara lokal seperti biochar dan jerami sebagai media. Efisiensi penyisihan parameter COD yang dihasilkan adalah 79%-83%.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini diuji kemampuan dari inovasi kombinasi proses filtrasi dan adsorpsi menggunakan dua media pada satu kolom, dalam menyisihkan bahan organik dari air limbah *laundry* menggunakan media pasir sebagai filter dan serbuk kulit jagung sebagai adsorben. Serbuk kulit jagung dipilih sebagai adsorben karena berdasarkan kandungan kimianya, kulit jagung memiliki kandungan selulosa hingga 42%, kandungan selulosa yang tinggi dapat digunakan sebagai adsorben guna menjerap kandungan bahan pencemar (Anggriawan et al., 2019). Hal ini terbukti pada penelitian Abuzar (2014), dapat menyisihkan COD dari limbah cair hotel didapatkan efisiensi penyisihan sebesar 63,74% dengan

kapasitas adsorpsi 19,95 mg COD tiap gram serbuk kulit jagung. Kinerja kombinasi proses filtrasi dan adsorpsi dipelajari dengan melakukan variasi pemisahan dan pencampuran media pasir dan adsorben serbuk kulit jagung serta variasi kecepatan alir influen. Proses kombinasi filtrasi dan adsorpsi ini dapat diterapkan setelah melakukan pengolahan pendahuluan terhadap air limbah seperti penyisihan atau pengendapan padatan tersuspensi. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi teknologi alternatif pengolahan air limbah *laundry* yang dapat diterapkan oleh masyarakat.

## 1.2 Maksud dan Tujuan

Adapun maksud dari penelitian ini adalah untuk menyisihkan bahan organik yang terukur sebagai parameter COD dari air limbah *laundry* menggunakan kolom dengan kombinasi media pasir dan adsorben serbuk kulit jagung.

Tujuan penelitian ini antara lain adalah:

1. Menentukan efisiensi penyisihan bahan organik 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 bahan organik dari air limbah *laundry*;
3. Menentukan variasi terbaik dari kombinasi media pasir dan adsorben serbuk kulit jagung terpisah dan tercampur dalam menyisihkan parameter COD dari air limbah *laundry*;
4. Membandingkan efisiensi penyisihan bahan organik dari air limbah *laundry* dan kapasitas adsorpsi kombinasi media pasir dan adsorben serbuk kulit jagung dengan kontrol menggunakan pasir saja atau adsorben serbuk kulit jagung saja.

## 1.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah:

1. Memanfaatkan kolom dengan kombinasi media pasir dan adsorben serbuk kulit jagung sebagai teknologi alternatif pengolahan air limbah *laundry*;
2. Memanfaatkan kulit jagung dari limbah pertanian sebagai alternatif biomaterial penjerap bahan organik;

3. Menyisihkan bahan organik dari air limbah *laundry* sehingga tidak berbahaya jika dibuang ke badan air atau selokan.

#### 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bahan organik yang diukur adalah sebagai parameter *Chemical Oxygen Demand* (COD);
2. Percobaan yang dilakukan menggunakan rasio pasir dan adsorben serbuk kulit jagung adalah 1:1;
3. Percobaan dilakukan dengan variasi kondisi media pasir dan adsorben serbuk kulit jagung terpisah dan tercampur;
4. Melakukan percobaan dengan media pasir saja dan adsorben serbuk kulit jagung saja sebagai kontrol;
5. Percobaan menggunakan serbuk kulit jagung yang didapatkan dari usaha olahan jagung di Kota Padang;
6. Percobaan dilakukan secara kontinu menggunakan air limbah *laundry* selama 24 jam (1 hari);
7. Pengambilan sampel dari kolom dilakukan sebanyak 6 kali pada jam ke-0, ke-2, ke-4, ke-6, ke-12 dan ke-24;
8. Percobaan dilakukan sebanyak tiga kali (triplo);
9. Analisis COD berdasarkan SNI 6989.2:2019 menggunakan metode spektrofotometri dengan panjang gelombang 600 nm.

#### 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 penelitian dan sistematika penulisan.

##### **BAB II     TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini membahas tentang air limbah *laundry*, parameter COD, proses filtrasi, proses adsorpsi, adsorpsi sistem kontinu, serbuk kulit jagung sebagai adsorben, kombinasi media pasir dan adsorben

serbuk kulit 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, studi karakteristik, 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.

