

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jasa *laundry* merupakan salah satu usaha di bidang pencucian pakaian yang berpotensi untuk menghasilkan air limbah dalam jumlah besar. Hal ini dapat dilihat dari semakin banyaknya jasa ini bermunculan. Bahan utama jasa *laundry* ini adalah detergen yang sebagian besar terdiri atas surfaktan baik jenis *branched-alkilbenzen sulfonat* (ABS) atau *linier-alkilbenzen sulfonat* (LAS) (Esmiralda et al., 2012). Detergen adalah pembersih yang paling banyak digunakan di masyarakat khususnya untuk proses pencucian baju rumah tangga maupun *laundry*. Detergen ini mempunyai daya pembersih yang kuat, murah dan mudah diperoleh di masyarakat (Rosariawari, 2008).

Air limbah *laundry* yang mengandung detergen dapat menimbulkan potensi bahaya antara lain terbentuknya lapisan film dalam air yang menyebabkan menurunnya tingkat transfer oksigen ke dalam air, gangguan kesehatan yang cukup serius pada manusia (Santi, 2009). Selain itu, detergen dalam jumlah tertentu dapat mencemari lingkungan karena dapat menimbulkan busa pada permukaan air sehingga mengganggu difusi oksigen (O_2) dari udara ke dalam perairan (Taufik, 2006).

Pada penelitian Utomo, dkk (2018) didapatkan konsentrasi detergen pada air limbah *laundry* di kawasan Keputih, Surabaya sebesar 10,65 mg/L. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Tivany (2021) didapatkan konsentrasi detergen pada air limbah *laundry* di kota Padang sebesar 27,36 mg/L - 38,05 mg/L. Peraturan mengenai baku mutu air limbah *laundry* secara nasional belum ada ditetapkan, tetapi beberapa daerah telah memiliki peraturan yang mengatur baku mutu air limbah *laundry*. Jika konsentrasi detergen di atas dibandingkan dengan Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013 tentang baku mutu air limbah bagi industri dan/atau kegiatan usaha lainnya, konsentrasi detergen yang terdapat pada air limbah *laundry* tidak memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan, yaitu sebesar 10 mg/L. Oleh karena itu, dibutuhkan teknologi pengolahan untuk menurunkan kadar detergen dalam air limbah *laundry* sebelum dibuang ke badan air.

Pengolahan yang dapat dilakukan dalam mengolah air limbah *laundry* adalah dengan metode filtrasi dan adsorpsi. Filtrasi adalah proses penyisihan padatan dan cairan dimana cairan melewati media berpori untuk menyisihkan padatan tersuspensi, sedangkan adsorpsi adalah proses penyisihan partikel terlarut dari larutan dengan cara menjerap zat ke permukaan padat adsorben. Adsorben yang digunakan bisa berasal dari limbah pertanian, seperti sabut kelapa. Sabut kelapa tersusun dari 43% selulosa dan 20% lignin. Sabut kelapa memiliki struktur berpori sehingga bahan tersebut dapat digunakan sebagai media adsorpsi.

Penelitian tentang penyisihan detergen dari air limbah *laundry* menggunakan adsorben dari sabut kelapa pada proses adsorpsi, telah dilakukan oleh Tivany (2021). Efisiensi penyisihan parameter detergen dari serbuk sabut kelapa diperoleh sebesar 20,83% - 49,2% dengan kapasitas adsorpsi 2,850 mg/g – 9,371 mg/g. Dapat disimpulkan bahwa adsorpsi menggunakan sabut kelapa berpotensi menyisihkan detergen pada air limbah *laundry*.

Selain itu, pengolahan air limbah *laundry* juga telah dilakukan dengan mengombinasikan proses filtrasi dan adsorpsi pada penelitian Yaseen et al (2019). Penelitian ini menggunakan kombinasi saringan pasir dan adsorben biochar dengan kolom terpisah. Efisiensi penyisihan TSS berada pada rentang 92% - 99%, BOD dan COD pada rentang 79% - 83% (Yaseen et al., 2019). Dari penelitian tersebut, terbukti bahwa kombinasi proses filtrasi dan adsorpsi menghasilkan efisiensi penyisihan yang relatif tinggi.

Pada penelitian Puspita (2021), dilakukan metode kombinasi filtrasi arang aktif-sabut kelapa dan adsorpsi biji kelor, didapatkan efisiensi penyisihan detergen sebagai MBAS sebesar 64,08%. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Hadrah, dkk (2019) menggunakan proses kombinasi filtrasi dan adsorpsi dengan metode *Multi Soil Layering* (MSL) dengan menggunakan campuran tanah dan arang, serta zeolit mampu menyisihkan detergen sebagai MBAS sebesar 85-95%. Oleh karena itu, penerapan kombinasi antara filtrasi dan adsorpsi berpotensi untuk menyisihkan detergen.

Berdasarkan uraian di atas, dalam rangka menuju penerapan di lapangan, pada penelitian ini dilakukan uji penggunaan kolom dengan kombinasi media pasir dan adsorben serbuk sabut kelapa dalam menyisihkan detergen dari air limbah *laundry* secara kontinu menggunakan kolom. Untuk mempelajari kinerja kombinasi proses tersebut, dilakukan variasi kondisi media pasir dan adsorben serbuk sabut kelapa dalam kolom, yaitu terpisah dan tercampur. Dari variasi tersebut dapat diperoleh kondisi media terbaik dalam menyisihkan detergen dari air limbah *laundry*. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi teknologi alternatif untuk unit pengolahan air limbah yang dapat diterapkan di lapangan.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Adapun maksud dari penelitian ini adalah untuk menerapkan kolom dengan kombinasi media pasir dan adsorben serbuk sabut kelapa pada penyisihan detergen dari air limbah *laundry*.

Tujuan penelitian ini antara lain adalah:

1. Menentukan efisiensi penyisihan detergen dari air limbah *laundry* menggunakan kolom dengan kombinasi media pasir dan adsorben serbuk sabut kelapa;
2. Menentukan kapasitas adsorpsi detergen dari air limbah *laundry* menggunakan kolom dengan kombinasi media pasir dan adsorben serbuk sabut kelapa;
3. Menentukan variasi terbaik dari kombinasi media pasir dan adsorben serbuk sabut kelapa pada kolom dengan media terpisah atau kolom dengan media tercampur, serta kecepatan alir influen dalam menyisihkan detergen dari air limbah *laundry*;
4. Membandingkan efisiensi penyisihan detergen dari air limbah *laundry* menggunakan kolom filter pasir saja dan kolom adsorpsi sabut kelapa 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 limbah pertanian sebagai alternatif adsorben;

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

1.4 Batasan Masalah

1. Percobaan dilakukan secara kontinu selama 36 jam menggunakan air limbah *laundry*;
2. Percobaan menggunakan serbuk sabut kelapa yang didapatkan dari usaha olahan santan di Kota Padang;
3. Melakukan percobaan dengan media pasir saja dan adsorben serbuk sabut kelapa saja sebagai pembandingan;
4. Percobaan dilakukan dengan variasi pasir dan adsorben serbuk sabut kelapa terpisah dan tercampur;
5. Percobaan menggunakan rasio pasir dan adsorben serbuk sabut kelapa adalah 1:1;
6. Pengambilan sampel dari reaktor dilakukan sebanyak 6 kali pada jam ke-0, ke-3, ke-6, ke-12, ke-24, dan ke-36;
7. Percobaan dilakukan sebanyak tiga kali (triplo);
8. Analisis konsentrasi detergen sebagai *methylene blue active substance* (MBAS) dilakukan dengan metode spektrofotometri sesuai dengan SNI 06-6989.31-2005.

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 detergen, proses filtrasi, proses adsorpsi, adsorben *low-cost*, sabut kelapa sebagai adsorben, kombinasi 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 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.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Air Limbah *Laundry*

Usaha *laundry* merupakan peluang bisnis yang menjanjikan dalam menunjang kesejahteraan perekonomian keluarga dan daerah. Usaha *laundry* semakin marak di perkotaan dan sebagian masyarakat menginginkan proses pencucian secara cepat. Proses kerja *laundry* sangat sederhana, yaitu dengan cara mencampurkan air dengan detergen karena detergen memiliki sifat-sifat pembersih yang efektif. Oleh karena itu, limbah yang dihasilkan oleh industri ini berupa air detergen yang langsung dibuang ke lingkungan perairan terdekat atau badan air (Yuliani et al., 2015).

Menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No.68/2016 tentang baku mutu air limbah domestik, air limbah dapat diartikan sebagai air sisa dari suatu hasil usaha dan/atau kegiatan. Berdasarkan Tchobanoglous (2003) pengertian air limbah adalah komponen yang mengandung bahaya yang dapat mengganggu kelestarian atau keseimbangan dari sebuah lingkungan yang berasal dari air limbah rumah tangga, industri, ataupun sumber lainnya.

Salah satu air limbah yang mencemari air sungai adalah limbah dari industri pencucian baju. Hal ini dikarenakan limbah dari *laundry* mengandung detergen yang memiliki potensi bahaya antara lain terbentuknya lapisan film dalam air yang menyebabkan menurunnya tingkat transfer ke dalam air, gangguan kesehatan yang cukup serius pada manusia, meningkatkan kandungan fosfat dalam air. Hal ini dapat menyebabkan terjadinya proses eutrofikasi pada badan air (Utomo et al., 2018)

2.1.1 Karakteristik Air Limbah *Laundry*

Karakteristik air limbah *laundry* dapat diketahui berdasarkan sifat karakteristik fisika dan kimia. Karakteristik fisika dapat berupa suhu, bau, densitas, warna, TSS, konduktivitas, dan kekeruhan. Sedangkan berdasarkan karakteristik kimia di antaranya pH, fosfat, surfaktan, *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), dan *Chemical Oxygen Demand* (COD) (Lade & Gbagba, 2018).