

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Maraknya usaha *laundry* mengakibatkan peningkatan volume air limbah *laundry* yang memiliki konsentrasi detergen yang tinggi, dan jika dibuang tanpa pengolahan dapat berpotensi menimbulkan pencemaran. Detergen yang diukur sebagai *Methylen Blue Active Surfactant* (MBAS) merupakan parameter yang utama pada air limbah *laundry* dengan kandungan surfaktan anionik di dalamnya. Kandungan surfaktan anionik yang tinggi inilah yang dapat menyebabkan pencemaran apabila dibuang langsung ke badan air (Apriyani, 2017).

Dampak negatif dari air limbah *laundry*, yaitu jika memiliki konsentrasi detergen tertentu dapat menimbulkan banyak busa pada permukaan air. Hal ini dapat mengganggu proses difusi oksigen dari udara ke dalam perairan yang secara tidak langsung dapat mengganggu kehidupan organisme di dalam air (Taufik, 2006). Oleh karena itu, perlu dilakukan pengolahan air limbah *laundry* sebelum dibuang ke badan air untuk mengurangi dan mencegah terjadinya pencemaran di badan air.

Secara nasional, baku mutu mengenai parameter detergen dalam air limbah *laundry* masih belum ditetapkan di Indonesia. Namun, beberapa daerah seperti Jawa Timur, Daerah Istimewa Yogyakarta, dan DKI Jakarta telah menetapkan peraturan gubernur maupun peraturan daerah untuk mengatasi masalah ini. Pada penelitian yang dilakukan oleh Pangestu (2022), menyatakan air limbah *laundry* mengandung detergen sebesar 47,8 - 213,33 mg/L. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Putri (2021) menyatakan konsentrasi detergen sebesar 36,67 mg/L dari air limbah *laundry* dari salah satu usaha *laundry* Kota Padang. Nilai ini tidak dapat memenuhi baku mutu yang diatur dalam Peraturan Gubernur DKI Jakarta No.69 Tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Kegiatan dan/atau Usaha, dan Peraturan Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta No.7 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah. Masing-masing peraturan tersebut menetapkan nilai baku mutu detergen yang sama pada air limbah *laundry* sebesar 5 mg/L. Peraturan lainnya yang mengatur baku mutu detergen pada air limbah *laundry*

yaitu, Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri dan/atau Kegiatan Usaha Lainnya sebesar 10 mg/L. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi detergen pada penelitian-penelitian tersebut, tidak memenuhi baku mutu dari ketiga peraturan yang dijadikan sebagai pembandingan.

Salah satu teknik pengolahan air limbah adalah filtrasi dan adsorpsi. Proses filtrasi merupakan proses untuk menyisahkan zat padat tersuspensi dari air melalui media berpori, sedangkan proses penyisihan zat dari larutan dengan cara mengumpulkan zat ke permukaan padatan adsorben merupakan proses dari adsorpsi (Reynolds & Richards, 1996). Kombinasi dari proses filtrasi dan adsorpsi dilakukan oleh Maroneze dkk. (2014), dengan menggunakan media pasir dan adsorben karbon aktif dari ampas kopi. Penelitian tersebut menghasilkan efisiensi penyisihan detergen dari air limbah *laundry* sebesar 90% saat 1 jam pertama percobaan dan 14% di jam ke-9 saat terakhir percobaan dengan konsentrasi awal 30 mg/L. Penelitian Ramadani dkk. (2023) juga menggunakan proses filtrasi dan adsorpsi dengan sistem *Multi Soil Layering* (MSL) menggunakan media tanah andosol, arang sekam padi, kerikil, dan perlit. Penelitian tersebut menghasilkan efisiensi penyisihan detergen hingga 99,99% dari konsentrasi awal 349,1 mg/L dengan volume air limbah *laundry* yang digunakan sebanyak 3 L. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa kombinasi antara proses filtrasi dan adsorpsi dapat menghasilkan efisiensi penyisihan yang relatif tinggi.

Berdasarkan uraian di atas, dalam rangka menuju penerapan di lapangan, pada penelitian ini dilakukan uji penggunaan kolom dengan kombinasi media pasir dan adsorben serbuk tongkol jagung dalam menyisahkan detergen dari air limbah *laundry*. Adsorben serbuk tongkol jagung dipilih karena tongkol jagung kaya akan karbohidrat (selulosa dan hemiselulosa) dan lignin yang berperan penting dalam proses adsorpsi (Berber-Villamar dkk., 2018). Adsorben serbuk tongkol jagung juga terbukti mampu menyisahkan detergen dari air limbah *laundry* pada percobaan adsorpsi secara *batch* dengan efisiensi penyisihan dan kapasitas adsorpsi sebesar 40,92 - 50,28% dan 1,50 - 1,84 mg/g (Putri, 2021). Kinerja kolom dipelajari menggunakan variasi media dalam kolom berupa media terpisah dan tercampur serta variasi kecepatan alir influen. Kinerja tersebut dibandingkan

dengan kinerja kolom yang hanya berisi pasir saja dan adsorben serbuk tongkol jagung saja sebagai kontrol. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi alternatif teknik pengolahan air limbah *laundry* bagi masyarakat.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Adapun maksud dari penelitian ini adalah untuk menguji penerapan kolom dengan kombinasi media pasir dan adsorben serbuk tongkol jagung dalam menyisihkan 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 tongkol jagung;
2. Menentukan kapasitas adsorpsi kombinasi media pasir dan adsorben serbuk tongkol jagung dalam menyisihkan detergen dari air limbah *laundry*;
3. Menentukan variasi terbaik dari kombinasi media pasir dan adsorben serbuk tongkol jagung dalam kondisi terpisah dan tercampur, serta kecepatan alir influen dalam menyisihkan detergen dari air limbah *laundry*.
4. Membandingkan efisiensi penyisihan detergen dari air limbah *laundry* dan kapasitas adsorpsi kombinasi media pasir dan adsorben serbuk tongkol jagung dengan kontrol menggunakan pasir saja atau adsorben serbuk tongkol jagung 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 tongkol jagung dari limbah pertanian sebagai alternatif biomaterial penjerap detergen;
3. Menurunkan kadar detergen yang terdapat dalam limbah cair *laundry*.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Percobaan menggunakan rasio volume media pasir dan adsorben serbuk tongkol jagung yaitu sebesar 1:1;
2. Percobaan dilakukan dengan variasi pasir dan adsorben serbuk tongkol jagung dalam satu kolom dengan media terpisah dan media tercampur;
3. Percobaan menggunakan tongkol jagung yang didapatkan dari usaha olahan jagung di Kota Padang;
4. Melakukan percobaan dengan kolom pasir saja dan adsorben serbuk tongkol jagung saja sebagai kontrol;
5. Percobaan dilakukan menggunakan air limbah *laundry* dari usaha *laundry* Kota Padang yang memiliki kapasitas air limbah *laundry* >100 kg/hari;
6. Percobaan dilakukan dengan variasi kecepatan alir influen 2 gpm/ft² dan 3 gpm/ft²;
7. Pengambilan sampel dari reaktor dilakukan sebanyak 6 kali selama 12 jam pada jam ke-0, ke-1, ke-2, ke-4, ke-6 dan ke-12;
8. Percobaan dilakukan sebanyak tiga kali (triplo);
9. Analisis detergen (MBAS) dilakukan dengan spektrofotometer sesuai SNI 06-6989.51-2005;
10. Peraturan yang digunakan sebagai pembanding adalah Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Lainnya, Peraturan Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta No.7 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah, dan Peraturan Gubernur DKI Jakarta No.69 Tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Kegiatan dan/atau Usaha.

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*, karakteristik air limbah *laundry*, baku mutu air limbah *laundry*, parameter detergen, proses filtrasi, proses adsorpsi, kurva *breakthrough*, adsorben, serbuk tongkol jagung sebagai adsorben, kombinasi proses filtrasi dan adsorpsi serta 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 memuat kesimpulan dan saran berdasarkan penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan.

