BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan pertumbuhan dan urbanisasi penduduk di wilayah perkotaan membawa perubahan bagi pola hidup masyarakat yaitu masyarakat tidak mampu lagi memenuhi kebutuhan jasa rumah tangga secara mandiri. Hal ini menyebabkan meningkatnya permintaan masyarakat atas layanan jasa rumah tangga, salah satunya jasa pencucian pakaian (*laundry*). Asosiasi *Laundry* Indonesia mencatat bahwa hingga tahun 2020 terdapat 20.873 member yang bergabung. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nisa et al. (2019), diketahui bahwa volume air limbah yang dihasilkan oleh suatu usaha *laundry* mencapai 2.160 l/hari. Pada proses pencucian dan pembilasan, usaha *laundry* menghasilkan air limbah yang langsung dibuang ke saluran drainase lalu berakhir pada badan air penerima dan berbahaya bagi lingkungan. Air limbah yang dihasilkan dari kegiatan *laundry* ini mengandung fosfat yang berasal dari *sodium tripoly phosphate* (STPP). Fosfat berfungsi sebagai *builder* yang menghilangkan mineral kesadahan dalam air sehingga detergen dapat bekerja secara optimal (Smulders et al., 2007).

Fosfat yang terakumulasi berlebihan di badan air dapat mengakibatkan perairan kaya dengan zat hara (eutrofik). Kondisi eutrofik ini mengakibatkan alga dapat berkembang biak dengan pesat. Semakin banyak alga yang tumbuh dan menutupi permukaan perairan, akan menghalangi terjadinya proses fotosintesis, sehingga keberadaan oksigen terlarut dalam perairan tersebut akan menurun (Widiyani, 2010).

Standar baku mutu terkait kandungan fosfat dalam air limbah *laundry* belum secara menyeluruh diatur dalam peraturan perundang-undangan di Indonesia. Pemerintahan Daerah Sumatera Barat, khususnya belum memiliki baku mutu terkait parameter fosfat dalam air limbah *laundry*. Namun, Gubernur Jawa Timur telah menerbitkan Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 72 tahun 2013 tentang baku mutu air limbah bagi industri dan/atau kegiatan usaha lainnya, di mana untuk fosfat ditetapkan sebesar 10 mg/L. Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan terkait kadar fosfat yang terkandung dalam air limbah *laundry* di Indonesia, didapatkan hasil bahwa kadar fosfat yang terkandung yaitu sebesar 13,5 mg/L di Kabupaten Bantul,

Yogyakarta (Lestari et al., 2017), 20,48 mg/L di Kecamatan Tembalang, Semarang (Koesputri et al., 2016), 159,32 mg/L di Kota Malang, (Suharto et al., 2020), kadar ini telah melebihi baku mutu yang ditetapkan.

Untuk mengatasi masalah tersebut, perlu dilakukan pengolahan limbah cair *laundry* sebelum dibuang ke badan air. Salah satu teknik pengolahan yang dapat diterapkan untuk menyisihkan fosfat dalam air limbah *laundry* adalah teknik adsorpsi. Adsorpsi adalah suatu proses yang terjadi ketika suatu fluida (cairan maupun gas) yang dikenal dengan adsorbat, menempel pada permukaan padatan yang dinamakan adsorben.

Adsorpsi dapat dilakukan pada sistem *batch* dan kontinu menggunakan sistem kolom (Tchobanoglous et al., 2014). Adsorpsi *batch* dilakukan dengan mengontakkan adsorben dengan adsorbatnya dalam waktu tertentu tanpa ada aliran yang masuk dan keluar dari sistem, sementara pada adsorpsi secara kontinu adsorbat dialirkan ke dalam kolom yang berisi adsorben sehingga terjadi kontak yang terus menerus antara adsorben dan adsorbat (Tchobanoglous et al., 2014). Secara umum, faktor-faktor yang mempengaruhi proses adsorpsi adalah luas permukaan adsorben, jenis adsorbat, konsentrasi adsorbat, temperatur, pH, kecepatan pengadukan, waktu kontak. Terkait proses adsorpsi, model isoterm juga sangat penting ditentukan karena dapat memberikan informasi tentang mekanisme dan interaksi yang terjadi antara adsorben dan adsorbat (Reynolds & Richards, 1996).

Adsorben dapat berasal dari material biologi, salah satunya berupa limbah pertanian yang memiliki ketersediaan melimpah di alam dan biaya yang rendah untuk mendapatkannya. Hal ini menjadi potensi besar bagi perkembangan pengolahan air limbah. (Arifiyana & Devianti, 2020). Sabut kelapa merupakan limbah hasil pertanian yang banyak dijumpai dan tersedia di Indonesia serta umumnya hanya beberapa daerah yang mampu melakukan pengolahan terhadap sabut kelapa. Struktur sabut kelapa tersusun atas 43% selulosa dan 20% lignin yang secara alami memberi struktur berpori sehingga bahan tersebut dapat digunakan sebagai media adsorpsi (Rahayu et al., 2014). Berdasarkan penelitian terdahulu sabut kelapa pernah diaplikasikan sebagai adsorben untuk menurunkan konsentrasi Pb (II) dengan efisiensi penyisihan sebesar 94,66%, Fe sebesar 96,25% (Ifa, et al., 2020) dan Cr (VI) sebesar 99,98% (Dewi & Nurhayati, 2012).

Berdasarkan penelitian terdahulu, pemanfaatan sabut kelapa umumnya digunakan pada penyisihan kation. Pada penelitian ini kemampuan sabut kelapa sebagai adsorben diuji untuk menyisihkan parameter lain yaitu fosfat dari air limbah *laundry*. Sejauh ini penelitian ini belum pernah dilakukan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan alternatif pengolahan air limbah *laundry* yang dapat diaplikasikan oleh masyarakat dengan memanfaatkan sabut kelapa.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud penelitian dari tugas akhir ini adalah untuk menguji kemampuan sabut kelapa dalam proses adsorpsi untuk menyisihkan fosfat dari air limbah *laundry*.

Tujuan penelitian ini antara lain adalah:

1. Menentukan efisiensi penyisihan dan kapasitas adsorpsi sabut kelapa dalam menyisihkan fosfat dari air limbah *laundry*;
2. Menentukan kondisi optimum penyisihan fosfat dengan adsorben sabut kelapa pada adsorpsi sistem *batch*;
3. Menentukan persamaan isoterm adsorpsi yang sesuai dengan proses adsorpsi fosfat oleh sabut kelapa.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memanfaatkan kembali limbah pertanian berupa sabut kelapa dengan kuantitas melimpah dan minim biaya yang dapat digunakan sebagai media adsorben dalam penyisihan fosfat;
2. Meningkatkan kualitas air limbah *laundry* agar dapat dibuang ke badan air sesuai dengan baku mutu yang berlaku.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada tugas akhir ini adalah:

1. Percobaan menggunakan sabut kelapa tanpa aktivasi sebagai adsorben;
2. Sabut kelapa yang digunakan didapatkan dari penjual kelapa di kota Padang;
3. Percobaan optimasi dilakukan terhadap larutan artifisial yang mengandung fosfat dan percobaan aplikasi dilakukan menggunakan air limbah *laundry*;

4. Adsorpsi dilakukan menggunakan sistem *batch* dengan variasi terhadap dosis adsorben, diameter adsorben, konsentrasi adsorbat, pH adsorbat dan waktu kontak;
5. Konsentrasi fosfat dianalisis sesuai SNI 06-6989.31-2005 dengan spektrofotometer yang memiliki panjang gelombang 880 nm;
6. Persamaan isoterm yang diuji kesesuaiannya yaitu *Freundlich* dan *Langmuir*.

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 fosfat dalam limbah *laundry*, proses adsorpsi, adsorben, sabut kelapa sebagai adsorben 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 PENUTUP

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

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN