

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kegiatan jasa pencucian (*laundry*) di Indonesia semakin meningkat setiap tahunnya. Jasa ini memiliki manfaat besar bagi masyarakat, baik bagi penyedia maupun pengguna jasa *laundry* tersebut. Seiring bertambahnya kegiatan jasa ini maka perlu diikuti dengan pengelolaan guna mencegah terjadinya pencemaran akibat limbah yang dihasilkan (Apriyani, 2017). Dalam praktiknya, jasa *laundry* banyak menggunakan detergen sebagai bahan pencuci dikarenakan detergen mempunyai sifat-sifat pembersih yang efektif dibandingkan dengan sabun biasa. Zat yang terkandung dalam detergen adalah surfaktan, builder, dan bahan-bahan lainnya (pemutih, pewangi, bahan penimbul busa), dimana surfaktan merupakan bahan pembersih utama dalam detergen (Sopiah, 2008). Jenis surfaktan anionik merupakan jenis yang paling banyak digunakan dalam kegiatan *laundry* karena biaya pembuatannya yang mudah dan murah. Surfaktan anionik yang umum digunakan adalah *Alkyl Benzene Sulfonates* (ABS) dan *Linear Alkylbenzene Sulfonates* (LAS). Oleh karena itu surfaktan anionik menjadi salah satu parameter yang digunakan untuk mengetahui adanya pencemaran air (Yu *et al.*, 2011).

Hasil analisis kimia air limbah *laundry* menunjukkan bahwa nilai kadar detergen lebih besar dari nilai ambang batas yang sudah ditentukan. Utomo dkk. (2018) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa air limbah *laundry* mengandung detergen sebesar 10,65 mg/L di Keputih, Sukolilo, Surabaya. Di peraturan Indonesia, baku mutu air limbah *laundry* belum diatur dalam suatu peraturan tertentu, sama halnya dengan Pemerintahan Provinsi Sumatera Barat. Namun di Jawa Timur sudah terdapat Peraturan Gubernur No. 72 Tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan/ atau Kegiatan *Laundry*, dijelaskan bahwa baku mutu detergen sebagai MBAS sebesar 10 mg/L. Di Daerah Istimewa Yogyakarta juga sudah terdapat Peraturan Daerah No. 7 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah untuk Kegiatan Industri *Laundry*, dijelaskan bahwa baku mutu detergen sebesar 5 mg/L.

Air limbah detergen termasuk polutan bagi lingkungan karena mengandung surfaktan. Surfaktan sebagai komponen utama dalam detergen memiliki rantai kimia yang sulit didegradasi alam (Sutanto, 1996). Air limbah yang dihasilkan dari sisa proses pencucian baju juga mengakibatkan kekeruhan sehingga menghalangi sinar matahari masuk ke dalam air (Stefhany et al., 2013). Dengan demikian pengolahan air limbah *laundry* sebelum dibuang ke badan air menjadi sangat penting agar beban pencemaran berkurang.

Salah satu upaya untuk menangani masalah pencemaran yang disebabkan oleh air limbah adalah dengan teknik adsorpsi. Adsorpsi merupakan peristiwa penjerapan di permukaan oleh suatu adsorben atau daya jerap dari zat penjerap yang terjadi pada permukaan (Reynolds & Richards, 1996). Teknik adsorpsi memiliki beberapa kelebihan di antaranya adalah prosesnya relatif sederhana, efektifitas dan efisiensinya relatif tinggi serta tidak memberikan efek samping berupa zat beracun (Volesky et al., 2005).

Sistem adsorpsi terbagi dua yaitu sistem *batch* dan kontinu. Sistem *batch* dengan pengontakan larutan kontaminan (adsorbat) dengan media adsorpsi (adsorben) dalam suatu wadah tanpa ada aliran masuk dan keluar sedangkan sistem kontinu dengan melewatkan larutan kontaminan (adsorbat) ke dalam kolom yang berisi adsorben dengan laju aliran tertentu (Sommerville, 2007). Proses adsorpsi oleh suatu adsorben dipengaruhi banyak faktor dan juga memiliki persamaan isotermal adsorpsi tertentu yang spesifik. Faktor-faktor yang mempengaruhi dalam proses adsorpsi antara lain yaitu jenis adsorben, jenis zat yang dijerap, luas permukaan adsorben, konsentrasi zat yang diadsorpsi dan suhu. Oleh karena faktor-faktor tersebut maka setiap adsorben yang menjerap suatu zat satu dengan zat lain tidak akan mempunyai persamaan isoterm adsorpsi yang sama. Diketahui bahwa terdapat dua jenis persamaan isoterm adsorpsi yang sering digunakan pada proses adsorpsi dalam larutan yaitu persamaan adsorpsi *Langmuir* dan *Freundlich* (Utomo dkk., 2018).

Penelitian untuk mencari alternatif adsorben untuk penyisihan pencemar dalam air limbah selalu dikembangkan, salah satunya adsorben yang berasal dari limbah pertanian. Di negara agraris seperti Indonesia, limbah pertanian sangat melimpah

dan merupakan sumber yang potensial untuk memproduksi adsorben. Adsorben yang berasal dari limbah pertanian telah banyak dikembangkan dan digunakan (Wiwid dkk., 2014). Di sisi lain, limbah pertanian merupakan material yang menjadi potensi besar bagi perkembangan pengolahan air limbah, karena ketersediaan yang melimpah di alam dan biaya yang rendah untuk mendapatkannya serta mempunyai keefektifan yang tinggi (Amarasinghe & Williams, 2007). Salah satu adsorben dari limbah pertanian yang melimpah khususnya di daerah yang banyak pesisir pantai seperti Sumatera Barat adalah sabut kelapa.

Menurut Ifa dkk. (2020), dalam setiap butir kelapa mengandung serat sebesar 525 gram (75% dari sabut), dan serbuk sabut sebesar 175 gram (25% dari sabut). Secara alami, sabut kelapa akan memberikan struktur berpori, sehingga dapat digunakan sebagai adsorben tanpa pengarangan. Senyawa di dalam bahan alami yang berperan dalam proses adsorpsi yaitu 37,9% selulosa, 15,5% hemiselulosa dan 33,5% lignin. Selulosa memiliki situs aktif seperti, gugus hidroksil (OH-) yang dapat dengan mudah membentuk serangkaian reaksi kimia dan melakukan pengikatan dengan senyawa kationik maupun anionik (Handayani, 2010). Pemanfaatan sabut kelapa sebagai adsorben telah digunakan dalam penelitian terdahulu untuk menyisihkan pewarna *Methylen Blue* dengan kapasitas adsorpsi sebesar 50,756 mg/g pada air limbah industri (Man dkk., 2015), menyisihkan kadar Fenol dengan efisiensi penyisihan sebesar 98,49% pada limbah artifisial (Pertiwi dan Herumurti, 2009) dan menurunkan kadar logam Fe pada air limbah industri galvanis sebesar 61,4% (Ariyanto dkk., 2014). Namun, sampai saat ini belum terdapat penelitian yang memanfaatkan sabut kelapa sebagai adsorben untuk menyisihkan detergen dari air limbah *laundry*.

Berdasarkan uraian di atas, untuk menambah informasi tentang kemampuan sabut kelapa sebagai adsorben maka perlu dilakukan penelitian untuk menyisihkan detergen dari air limbah *laundry* menggunakan adsorben sabut kelapa. Mekanisme adsorpsi detergen oleh sabut kelapa juga perlu dipelajari pada penentuan persamaan isoterm adsorpsi yang sesuai. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi alternatif teknik pengolahan air limbah *laundry* bagi masyarakat.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah menguji kemampuan sabut kelapa sebagai adsorben untuk menyisihkan kadar detergen dari air limbah *laundry* dengan proses adsorpsi.

Tujuan penelitian ini antara lain adalah:

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

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Memanfaatkan sabut kelapa yang mudah ditemukan serta sering terbang percuma sebagai alternatif adsorben penyerap detergen dalam air limbah *laundry*;
2. Memperbaiki kualitas air limbah *laundry* sehingga tidak berbahaya jika dibuang ke saluran drainase atau badan air.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup pada tugas akhir ini adalah:

1. Percobaan menggunakan adsorben dari sabut kelapa tanpa aktivasi yang didapatkan dari pedagang kelapa di Kota Padang;
2. Percobaan adsorpsi dilakukan dengan sistem *batch*;
3. Percobaan optimasi dilakukan menggunakan larutan artifisial mengandung surfaktan dan percobaan aplikasi menggunakan air limbah *laundry*;
4. Percobaan dilakukan dengan beberapa variasi yaitu dosis adsorben, diameter adsorben, pH adsorbat, konsentrasi adsorbat serta waktu kontak;
5. Metode analisis yang digunakan yaitu spektrofotometer sesuai dengan SNI 06-6989.51-2005 Air dan Air Limbah Bagian 51 tentang Cara Uji Kadar Surfaktan Anionik dengan Spektrofotometer secara Biru Metilen;

6. Persamaan isoterm adsorpsi 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 pencemaran badan air, parameter analisis detergen, proses adsorpsi, sistem *batch*, sabut kelapa sebagai adsorben dan teori-teori pendukung lainnya yang berkaitan dengan penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tahapan penelitian yang dilakukan, metode analisis di laboratorium, serta lokasi dan waktu penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan hasil penelitian disertai dengan pembahasannya.

BAB V PENUTUP

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