

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Ketergantungan masyarakat terhadap usaha jasa yang membantu mereka dapat menyelesaikan pekerjaan rumah semakin tinggi khususnya jasa pencucian pakaian (*laundry*) (Apriyani, 2017). Kehadiran usaha *laundry* ini membawa dampak positif bagi perekonomian dan meningkatkan mutu hidup masyarakat. Namun, usaha *laundry* membawa dampak negatif apabila tidak diolah karena akan menghasilkan timbulan limbah pada sisa dari kegiatan *laundry* maka memiliki potensi untuk menyebabkan tercemarnya lingkungan pada air. Air limbah *laundry* yang umumnya bersumber dari detergen yang berisi beberapa jenis pemutih pakaian ( $\text{SiO}_3^{2-}$ ), surfaktan, fosfat (P), *Carboxyl Methyl Cellulose* (CMC), serta kalsium (Ca) (Smulders, 2013).

Di Indonesia masih belum terdapat aturan khusus terkait baku mutu dari air yang berlimbah pada *laundry* yang sekelas pada Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Akan tetapi, untuk peraturan dalam tingkat provinsi, terdapat 2 peraturan yaitu PerGubJatim No 72 Tahun 2013 mengenai Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri dan/atau Kegiatan Usaha Lainnya dan Peraturan Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 7 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah. Berdasarkan dua peraturan tersebut, parameter-parameter pencemar air limbah *laundry* yang telah diatur yaitu *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Total Suspended Solid* (TSS), minyak dan lemak, detergen, fosfat dan pH. Terhadap detergen dua peraturan tersebut mengatur konsentrasi maksimum detergen yang diizinkan dibuang ke perairan adalah 10 mg/L untuk Peraturan Gubernur Jawa Timur No 72 Tahun 2013 dan 5 mg/L untuk Peraturan Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 7 Tahun 2016.

Penelitian yang dilakukan Siahaan & Sudarmadji (2016) dan Ardiyanto & Yuantari (2016) dalam menganalisis air limbah *laundry* diketahui bahwa konsentrasi detergen sebagai MBAS pada studi karakteristik air limbah *laundry* di daerah Sleman dan di daerah Semarang dapat mencapai 21,945 mg/L dan 33,9

mg/L. Jika dibandingkan dengan Peraturan Gubernur Jawa Timur No 72 Tahun 2013 dan Peraturan Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 7 Tahun 2016, konsentrasi ini telah melebihi baku mutu detergen dalam air limbah *laundry*. Akumulasi surfaktan yang bersifat berbusa pada perairan akan menutup permukaan air sehingga sulit masuknya udara ke air berakibat menurunkan jumlah oksigen terlarut yang akan mengakibatkan kematian. Selain itu, akan terjadi pendangkalan pada perairan (Astuti & Sinaga, 2015). Oleh karena itu, diperlukan pengolahan untuk mencegah pencemaran bahan sisa proses *laundry* sebelum sampai ke badan air.

Upaya pengolahan air limbah detergen telah dilakukan dengan berbagai metode fisik, kimia maupun biologis. Beberapa penelitian terkait pengolahan air limbah *laundry* untuk menyisahkan detergen yaitu dengan metode *Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR)(Kusuma et al., 2019), metode elektrokoagulasi (Hudori & Soewondo, 2009) dan metode adsorpsi (Rajagukguk, 2018). Salah satu metode yang efektif dalam pengolahan limbah detergen yaitu metode adsorpsi karena teknik adsorpsi dikenal sederhana, mudah dan ekonomis tapi terbukti mempunyai efisiensi penyisihan yang tinggi sehingga cocok diterapkan untuk masyarakat awam (O'Connell et al., 2008). Adsorpsi adalah terakumulasi atau terkumpulnya substansi dari hasil proses fisika dan/atau kimia pada permukaan adsorben. Adsorpsi dapat dilakukan pada sistem *batch* dan sistem kontinu. Pada sistem *batch* larutan mengandung kontaminan (adsorbat) dikontak dengan media adsorpsi (adsorben) pada suatu kontainer (reaktor *batch*) tanpa ada aliran masuk dan keluar dari wadah (Sommerville, 2007). Sistem *batch* dapat digunakan sebagai pendahuluan untuk menguji kemampuan suatu adsorben dalam menyisahkan substansi dan menentukan kondisi optimum proses adsorpsi. Kinerja proses adsorpsi dipengaruhi oleh dosis adsorben, luas permukaan adsorben, pH dan konsentrasi adsorbat serta waktu kontak adsorben dengan adsorbat (Abuzar et al., 2012). Selain itu, aspek penting lain yang perlu dipelajari dalam proses adsorpsi adalah persamaan isoterm adsorpsi untuk menganalisis karakteristik adsorpsi berupa kapasitas dan mekanisme proses adsorpsi (Ahalya et al., 2005).

Dewasa ini adsorben dari limbah pertanian mulai banyak dimanfaatkan karena mudah didapatkan, mudah diregenerasi, dan kuantitas yang cukup banyak

(Anggriawan et al., 2019) seperti ampas tebu, kulit pisang, sekam padi, kulit kacang tanah, tongkol jagung dan kulit jagung. Biosorben yang telah dimanfaatkan untuk menyisihkan detergen adalah sekam padi (Kaniawati, 2008) dan kulit durian (Rajagukguk, 2018), dimana hasil penelitiannya membuktikan jika biosorben tersebut dapat menyisihkan detergen dengan efisiensi penyisihan berkisar 79,10%-97,95%.

Kulit jagung adalah salah satu limbah pertanian yang dapat dijadikan sebagai adsorben. Diketahui bahwa kandungan senyawa kimia pada kulit jagung terdiri dari lignin (12,04%), abu (3,57%), selulosa (41,23%), konsentrasi air (10%), dan pulp (23,00%) (Aremu et al., 2015). Kandungan selulosa yang tinggi membuat kulit jagung berpotensi dijadikan adsorben karena gugus OH pada selulosa dapat berikatan melalui reaksi kimia dengan adsorbat dan melakukan pengikatan dengan senyawa kationik maupun anionik (Handayani, 2010). Penelitian terdahulu membuktikan bahwa kulit jagung dapat menyisihkan logam Fe dan Cd dengan kapasitas adsorpsi masing-masing sebesar 0,499 mg Fe/g adsorben dan 0,8135 Cd/g adsorben (Indah et al., 2016; Farida et al., 2019). Pemanfaatan kulit jagung sebagai adsorben juga telah dilakukan untuk menyisihkan COD dan minyak dan lemak dari air limbah hotel. Hasilnya menunjukkan efisiensi penyisihan COD adalah 63,74% dengan kapasitas adsorpsi 19,95 mg/g COD (Abuzar et al., 2014) dan efisiensi penyisihan minyak dan lemak sebesar 70,44% dengan kapasitas adsorben sebesar 7 mg/g (Abuzar et al., 2012). Namun, sejauh ini belum dilakukan penelitian pemanfaatan kulit jagung untuk menyisihkan detergen dari air limbah *laundry*. Kulit jagung mengandung selulosa yang dapat berikatan terhadap detergen karena selulosa dapat berikatan dengan senyawa kationik maupun anionik yang merupakan senyawa surfaktan yang terkandung pada detergen.

Berdasarkan uraian di atas, untuk menambah informasi tentang kemampuan kulit jagung sebagai adsorben perlu dilakukan penelitian menggunakan adsorben kulit jagung untuk menyisihkan detergen dari air limbah *laundry* di Kota Padang. Di samping itu, penentuan persamaan isoterm adsorpsi untuk mempelajari interaksi dan mekanisme adsorpsi yang terjadi pada proses adsorpsi detergen oleh kulit

jagung. Diharapkan hasil penelitian dapat menawarkan alternatif teknik pengolahan air limbah *laundry* bagi masyarakat.

## 1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Penelitian yang dilakukan bermaksud untuk menguji kemampuan kulit jagung sebagai adsorben untuk menyisihkan detergen dari air yang berlimbah *laundry* dengan memakai suatu sistem yaitu *batch*.

Penelitian yang dilakukan memiliki tujuan yakni:

1. Menentukan efisiensi penyisihan serta kapasitas adsorpsi kulit jagung dalam menyisihkan detergen dari air limbah *laundry*;
2. Menentukan kondisi optimum penyisihan detergen dengan adsorben kulit jagung pada adsorpsi sistem *batch*;
3. Menentukan kesamaan isoterm adsorpsi yang samapada proses adsorpsi detergen oleh kulit jagung.

## 1.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian yang dilakukan yakni:

1. Manfaatkan kulit jagung secara mudah ditemukan serta sering terbuang percuma sebagai upaya alternatif adsorben yang dipakai agar dapat menyendirikan detergen pada air limbah *laundry*;
2. Menjadi satu diantara alternatif dari pengolahan air berlimbah *laundry* yang bisa diimplementasikan ke masyarakat serta pengusaha *laundry*, harapannya bisa memecahkan masalah dari pencemaran air ini.

## 1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup yang dilakukan pada tugas akhir yakni:

1. Uji coba memakai adsorben kulit jagung yang diperoleh dari usaha olahan jagung yang berlokasi di Tabing, Padang;
2. Percobaan menggunakan larutan artifisial pada percobaan optimasi dan menggunakan air limbah *laundry* dari usaha *laundry* di Kota Padang pada percobaan aplikasi;
3. Uji coba adsorpsi dilakukan pada sistem *batch*;

4. Percobaan dilakukan oleh sejumlah variasi yakni dosis adsorben, diameter adsorben, pH adsorbat, konsentrasi adsorbat dan waktu kontak;
5. Parameter yang dianalisis adalah detergen dalam MBAS;
6. Uji statistik yang digunakan yaitu standar deviasi;
7. Metode analisis detergen yang digunakan yaitu spektrofotometer sesuai dengan SNI 06-6989.51-2005 Air dan Air Limbah-Bagian 51 tentang metode Uji Konsentrasi Surfaktan Anionik dengan Spektrofotometer secara Biru Metilen;
8. Kesamaan isoterm adsorpsi dilakukan pengujian terhadap kesamaanyakni Freundlich serta Langmuir.

### **1.5 Sistematika Penulisan**

Sistematika dari penulisan penelitian yang dilakukan yakni:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab I isinya berupa gambaran umum permasalahan berupa latar belakang, maksud serta tujuan suatu tugas akhir ini dibuat, manfaat suatu tugas akhir ini dibuat, ruang lingkup suatu tugas akhir ini dibuats erta sistematika penulisan.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab II isinya mengenaikarakteristik air limbah *laundry*, parameter analisis detergen, proses adsorpsi, sistem *batch*, kulit jagung sebagai adsorben serta penelitain yang dilakukan sebelum ini untuk menjadi dukungan penulis dalam melakukan penelitian.

#### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab III isinya tentang langkah-langkah yang dilakukan pada penelitian, studi pustaka, persiapan untuk percobaan memuat alat serta bahan, cara analisis laboratorium, tempat serta waktu dalam melakukan penelitian.

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab IV isinya hasil dari penelitian yang dilakukan ditambahkan adanya pembahasan.

## **BAB V PENUTUP**

Pada bab V isinya kesimpulan serta saran untuk perbaikan didasarkan pada pembahasan yang telah dipaparkan sebelumnya.

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

