

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan usaha *laundry* akan menimbulkan masalah pada perairan apabila dibuang ke badan air tanpa pengolahan terlebih dahulu. Air limbah *laundry* merupakan sumber pencemar yang dapat menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan yaitu mengakibatkan kekeruhan dan menghalangi sinar matahari masuk ke dalam air. Air limbah *laundry* memiliki banyak kandungan bahan kimia seperti surfaktan, kadar fosfat, ammonia, nitrogen, padatan terlarut (TSS), kekeruhan, *Chemical Oxygen Demand* (COD), dan *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) (Stefhany dkk., 2013).

Di Indonesia secara nasional belum ada baku mutu untuk air limbah *laundry* yang diatur oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KepMenLH). Di Provinsi Sumatra Barat juga belum terdapat peraturan yang mengatur tentang baku mutu air limbah *laundry*. Namun di Provinsi Jawa Timur dan Daerah Istimewa Yogyakarta telah diterbitkan peraturan yang mengatur tentang baku mutu air limbah *laundry*. Baku mutu detergen (sebagai *Methylene Blue Active Surfactant*/MBAS) yang diperbolehkan dalam air limbah usaha *laundry* yang diizinkan dibuang ke perairan berdasarkan Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri dan/atau Kegiatan Usaha Lainnya yaitu 10 mg/L dan Peraturan Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 7 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah yaitu 5 mg/L.

Konsentrasi detergen yang melebihi baku mutu dalam air limbah *laundry* apabila dibuang ke badan air menimbulkan busa dan menutupi permukaan air sehingga dapat menghalangi sinar matahari yang masuk dan menghambat proses fotosintesis pada siklus hidup biota air. Penelitian yang dilakukan pada studi karakteristik air limbah *laundry* penelitian Putri (2021) yang berlokasi di Kota Padang menunjukkan konsentrasi detergen yang terukur sebagai MBAS dalam limbah berada dalam rentang 18,229-21,662 mg/L. Jika dibandingkan dengan Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013 dan Peraturan Daerah

Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 7 Tahun 2016 konsentrasi tersebut telah melebihi baku mutu. Oleh karena itu, diperlukan pengolahan untuk mencegah pencemaran bahan sisa proses *laundry* sebelum sampai ke badan air. Beberapa metode pengolahan yang dilakukan terhadap air limbah *laundry* adalah dengan metode lumpur aktif (Suastuti dkk., 2015), kombinasi sistem biofilter dan tanaman air (Sutanto, 2015), dan adsorpsi (Kaniawati, 2008).

Salah satu pengolahan yang dapat diterapkan untuk mengolah air limbah *laundry* adalah dengan adsorpsi. Adsorpsi memiliki beberapa kelebihan jika dibandingkan dengan metode lainnya, di antaranya memerlukan biaya yang relatif murah, proses relatif sederhana, efektivitas dan efisiensi tinggi dan adsorben dapat dipergunakan ulang (regenerasi) (Gressangga dkk., 2011). Adsorpsi adalah peristiwa di mana suatu molekul terjerap ke dalam molekul adsorben. Proses adsorpsi dapat dipengaruhi oleh ukuran dan dosis adsorben, konsentrasi, dan pH adsorbat serta waktu kontak. Faktor lain yang cukup penting dalam proses adsorpsi ialah karakteristik adsorben. Salah satu material yang dapat dipertimbangkan sebagai adsorben adalah biomassa hasil limbah pertanian. Beberapa adsorben yang telah diuji pemanfaatannya antara lain ampas padi, ampas tebu, kulit buah kakao, kulit jagung dan tongkol jagung (Sari, 2021). Tongkol jagung merupakan salah satu biomassa limbah pertanian yang dapat dijadikan adsorben untuk menyisihkan polutan. Tongkol jagung mengandung komponen kimia seperti selulosa (40-60%), hemiselulosa (20-30%), dan lignin (15-30%). Tingginya persentase selulosa menjadikan tongkol jagung dapat dipakai sebagai alternatif bahan baku adsorben karena selulosa mengandung gugus hidroksil yang berperan dalam proses adsorpsi (Martina dkk., 2016).

Pada penelitian terdahulu telah dilakukan penyisihan detergen menggunakan adsorben seperti tongkol jagung. Dari hasil diperoleh efisiensi penyisihan detergen dari sampel air limbah *laundry* berada dalam rentang 40,92-50,28% dengan kapasitas adsorpsi 1,50-1,84 mg/g. Dapat dilihat dari hasil penelitian bahwa efisiensi penyisihan detergen dari air limbah *laundry* masih relatif rendah (Putri, 2021). Untuk meningkatkan kemampuan adsorben tongkol jagung dalam menyisihkan parameter pencemar dapat dilakukan dengan cara memodifikasi adsorben. Proses modifikasi pada adsorben bertujuan untuk meningkatkan luas

permukaan dan porositas serta menghilangkan zat-zat pengotor yang terdapat pada adsorben sehingga kemampuan adsorpsi pada adsorben akan meningkat. Modifikasi dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu modifikasi fisika dengan pemanasan dan modifikasi kimia dengan penambahan zat kimia seperti asam dan basa (Syafii, 2011).

Berdasarkan uraian di atas, pada penelitian ini dilakukan upaya untuk meningkatkan kemampuan adsorben tongkol jagung dalam penyisihan detergen dari air limbah *laundry* dengan cara modifikasi secara fisika dan kimia. Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat menjadi langkah awal dalam pengembangan alternatif adsorben pada unit adsorpsi dan bisa menjadi salah satu alternatif pengolahan terhadap air limbah *laundry* bagi masyarakat.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan kemampuan tongkol jagung sebagai adsorben dalam menyisihkan detergen dari air limbah *laundry*.

1. Menentukan efisiensi penyisihan dan kapasitas adsorpsi tongkol jagung yang telah dimodifikasi secara fisika dan kimia dalam menyisihkan detergen pada air limbah *laundry*;
2. Menentukan metode modifikasi tongkol jagung terbaik;
3. Menentukan persamaan isoterm adsorpsi yang sesuai dari proses adsorpsi detergen dengan adsorben tongkol jagung yang telah dimodifikasi.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memanfaatkan limbah pertanian tongkol jagung sebagai adsorben untuk menyisihkan detergen pada air limbah *laundry*;
2. Meningkatkan kemampuan tongkol jagung sebagai adsorben untuk menyisihkan detergen dari air limbah *laundry*;
3. Meningkatkan kualitas air limbah *laundry* dan memberikan alternatif pengolahan air limbah *laundry* sehingga dapat mencegah terjadinya pencemaran pada badan air.

1.4 Batasan Masalah

1. Adsorpsi dilakukan secara *batch* menggunakan air limbah *laundry*;
2. Percobaan menggunakan tongkol jagung yang didapatkan dari usaha olahan jagung yang berlokasi di Parupuk Tabing, Padang;
3. Parameter yang dianalisis adalah detergen sebagai MBAS;
4. Percobaan modifikasi dilakukan secara fisika dengan pemanasan adsorben pada variasi suhu 300°C, 450°C dan 600°C, sedangkan secara kimia dilakukan dengan perendaman adsorben menggunakan asam (HCl), basa (NaOH);
5. Percobaan adsorpsi dengan adsorben tanpa modifikasi dilakukan sebagai pembanding;
6. Proses adsorpsi dilakukan menggunakan kondisi optimum dari tiga penelitian terdahulu tentang pemanfaatan tongkol jagung dalam penyisihan COD, fosfat dan detergen dari air limbah *laundry* (Fajar, Muhammad, dan Putri, 2021);
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. Percobaan dilakukan sebanyak tiga kali (triplo);
9. Persamaan isoterm adsorpsi yang diuji adalah persamaan isoterm adsorpsi Langmuir dan Freundlich.

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 analisis detergen, proses adsorpsi, adsorben, tongkol jagung sebagai

adsorben, modifikasi 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 KESIMPULAN DAN SARAN

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

