

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan populasi manusia tiap tahunnya menyebabkan peningkatan terhadap kebutuhan manusia terutama di bidang jasa seperti jasa *laundry*. Seiring peningkatan jumlah usaha *laundry* tentunya akan meningkatkan volume limbah yang dihasilkan. Peningkatan volume air limbah *laundry* yang dihasilkan tersebut tentu akan menimbulkan masalah pada perairan apabila dibuang ke badan air tanpa pengolahan terlebih dahulu. Saat ini hampir semua industri *laundry* langsung membuang limbah yang dihasilkan ke saluran drainase atau badan air tanpa proses pengolahan terlebih dahulu. Air limbah *laundry* memiliki banyak kandungan bahan kimia antara lain, yaitu fosfat, ammonia, surfaktan, nitrogen, kekeruhan, TSS, BOD, dan COD dengan konsentrasi yang tinggi (Rajagukguk, 2018).

Salah satu komposisi bahan kimia pada air limbah *laundry* adalah fosfat yang merupakan salah satu bahan baku dalam pembentukan detergen yang diidentifikasi dapat memberikan pengaruh secara langsung maupun tidak langsung terhadap manusia dan kelestarian lingkungan perairan (Palilingan et al., 2019). Sejauh ini, aturan khusus tentang baku mutu air limbah *laundry* belum diatur dalam Keputusan Menteri Lingkungan Hidup (KepMenLH). Namun, dalam Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan/atau Kegiatan *Laundry* telah diatur Baku mutu untuk fosfat (sebagai P_2O_4) dalam air limbah *laundry* adalah sebesar 10 mg/L. Penelitian (Pungut et al., 2021) mengenai pengolahan air limbah *laundry* di Desa Dukuh Menanggal Kecamatan Gayungan Kota Surabaya menunjukkan konsentrasi fosfat dalam air limbah *laundry* sebesar 13,78 mg/L. Penelitian yang dilakukan oleh Nurul Hidayah & Lila Kurnia Damayanti, (2021), menunjukkan bahwa kadar fosfat dalam air limbah *laundry* di Kawasan Kembang Kuning Kota Surabaya adalah 22,50 mg/L. Di Kota Padang, konsentrasi fosfat pada air limbah *laundry* berkisar antara 12,62-57,31 mg/L (Lathifuzzahrah, 2021). Dapat disimpulkan bahwa kandungan fosfat dalam air limbah *laundry* tersebut belum memenuhi baku mutu.

Badan air yang mengandung fosfat yang melebihi baku mutu dan secara terus menerus menimbulkan dampak berupa eutrofikasi, yaitu kondisi badan air menjadi kaya nutrisi terlarut sehingga meningkatkan pertumbuhan alga yang menyebabkan sinar matahari tidak dapat menembus lapisan air (Lestari, 2017). Kondisi eutrofik yang terjadi terus menerus dan ledakan populasi algae tersebut menyebabkan menurunnya kadar oksigen terlarut dalam air, yang selanjutnya akan mengganggu kemampuan daya dukung badan air terhadap biota yang ada dan menurunkan kualitas perairan. Salah satu dampak dari peristiwa tersebut adalah kematian ikan yang ada di perairan tersebut (Sarudji, 2010).

Pengolahan kadar fosfat yang dihasilkan dari air limbah *laundry* juga dapat dilakukan dengan metode adsorpsi. Adsorpsi merupakan proses yang terjadi ketika suatu fluida (cairan maupun gas) terikat atau terkumpul pada suatu padatan dan akhirnya membentuk lapisan tipis atau *film* pada permukaan tersebut (Mondal, 2018). Adsorpsi dapat memanfaatkan limbah pertanian seperti limbah tongkol jagung dan jerami padi (Anwar, 2020). Pada penelitian Fajar (2021), tongkol jagung digunakan sebagai adsorben dalam menyisihkan fosfat dari air limbah *laundry* dengan efisiensi penyisihan berkisar antara 8,54-56,29% dan kapasitas adsorpsi 0,11-1,73 mg/g. Berdasarkan hasil dari penelitian terdahulu dapat dilihat bahwa efisiensi penyisihan dan kapasitas adsorpsi dari adsorben tongkol jagung masih relatif rendah. Oleh karena itu, diperlukan modifikasi adsorben untuk meningkatkan efisiensi penyisihan dan kapasitas adsorpsi pada adsorben tongkol jagung.

Proses modifikasi bertujuan untuk memperbaiki struktur adsorben dan memperbesar luas permukaan sehingga dapat meningkatkan daya serap. Proses modifikasi adsorben dapat dilakukan secara fisika dan kimia. Secara kimia modifikasi biasanya dilakukan dengan merendam adsorben menggunakan beberapa jenis asam seperti HCl, H₂SO₄, dan HNO₃ dengan tujuan untuk membersihkan adsorben dari kotoran yang ada di pori-porinya serta dengan pelapisan logam seperti Al, Fe, dan Mg yang bertujuan untuk memperbaiki struktur adsorben (Yulianti, 2019). Sementara itu, modifikasi secara fisika secara umum dilakukan dengan pemanasan yang bertujuan untuk menguapkan air yang masih terdapat pada pori-pori adsorben. Pada penelitian terdahulu adsorben tongkol jagung dimodifikasi dengan asam sitrat sebagai bioadsorben *methylene blue* dengan kapasitas adsorpsi

sebesar 89,35 mg/g (Irviyanti, 2019). Pada penelitian Risky (2015), modifikasi arang tongkol jagung dengan menggunakan HCl, didapatkan kapasitas adsorpsinya terhadap ion logam Cd (II) sebesar 30,57 mg/L dengan efisiensi penyisihan sebesar 32,67%.

Berdasarkan uraian di atas, pada penelitian ini dilakukan modifikasi adsorben secara fisika dengan pemanasan dan modifikasi kimia perendaman dengan larutan asam dan basa untuk meningkatkan efisiensi penyisihan kadar fosfat oleh adsorben tongkol jagung pada air limbah *laundry*. 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 penelitian dari tugas akhir ini adalah meningkatkan kemampuan adsorben tongkol jagung dalam menyisihkan fosfat dengan proses modifikasi adsorben.

Tujuan penelitian ini antara lain adalah:

1. Menentukan efisiensi penyisihan dan kapasitas adsorpsi adsorben tongkol jagung yang telah dimodifikasi dalam menyisihkan fosfat dalam air limbah *laundry*;
2. Menentukan teknik modifikasi terbaik untuk adsorben tongkol jagung dalam menyisihkan fosfat dari air limbah *laundry*;
3. Menentukan persamaan *isotherm* adsorpsi yang sesuai untuk penyisihan fosfat dari air limbah *laundry* dengan adsorben tongkol jagung yang telah dimodifikasi.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Meningkatkan kemampuan adsorpsi tongkol jagung dalam menyisihkan fosfat dalam air limbah *laundry*;
2. Hasil penelitian ini bisa menjadi salah satu alternatif dalam pengolahan air limbah *laundry*;
3. Memberikan informasi baru dalam bidang ilmu pengetahuan tentang modifikasi terbaik dari tongkol jagung sebagai adsorben fosfat.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada tugas akhir ini adalah:

1. Adsorben yang digunakan limbah tongkol jagung yang didapatkan dari usaha olahan jagung yang berlokasi di Parupuk Tabing, Kota Padang;
2. 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) dan basa (NaOH);
3. Percobaan adsorpsi dilakukan secara *batch* menggunakan sampel air limbah *laundry* di Kota Padang;
4. Melakukan percobaan adsorpsi dengan adsorben tanpa modifikasi sebagai pembanding;
5. Proses adsorpsi dilakukan menggunakan kondisi optimum dari tiga penelitian terdahulu tentang pemanfaatan tongkol jagung dalam penyisihan COD, fosfat, dan detergen dari air limbah *laundry*;
6. Modifikasi terbaik adalah perlakuan yang menghasilkan efisiensi penyisihan tertinggi dan kapasitas adsorpsi terbesar;
7. Analisis konsentrasi fosfat dilakukan dengan spektrofotometer dengan panjang gelombang 880 nm sesuai dengan SNI 06-6989.31-2005;
8. Persamaan *isotherm* adsorpsi yang diuji adalah persamaan *isotherm* 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, batasan masalah penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang air limbah *laundry*, parameter fosfat, proses adsorpsi, modifikasi adsorben, tongkol jagung, 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 dan pembahasan penelitian tentang efisiensi penyisihan dan kapasitas adsorpsi adsorben tongkol jagung sebelum modifikasi dan setelah modifikasi.

BAB VI SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan simpulan dan saran berdasarkan penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan

