

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air limbah *laundry* yang dibuang secara langsung ke lingkungan perairan tanpa melalui proses pengolahan terlebih dahulu dapat membahayakan lingkungan perairan tersebut. Salah satu dampak yang ditimbulkan adalah pencemaran pada perairan. Air limbah *laundry* mengandung banyak zat pencemar, diantaranya detergen atau surfaktan, natrium tripolifosfat, minyak, dan lemak. Senyawa-senyawa tersebut tidak dapat terombak secara alami di alam (Fadarina et al., 2021). Salah satu bahan baku pembuatan detergen adalah fosfat. Fosfat yang tidak diolah mampu memberikan dampak secara langsung atau tidak langsung terhadap manusia dan kelestarian lingkungan perairan (Palilingan et al., 2019).

Berdasarkan penelitian Kencana (2022), kadar fosfat pada air limbah *laundry* yang diambil di beberapa sampel di Kota Padang didapatkan rentang antara 22 mg/L – 35 mg/L. Peraturan pemerintah secara nasional tidak memiliki ketentuan mengenai kandungan fosfat pada air limbah *laundry*, begitu juga dengan peraturan pemerintah daerah dalam cakupan wilayah Kota Padang ataupun Sumatra Barat. Salah satu peraturan mengenai baku mutu fosfat dalam air limbah *laundry* terdapat pada Peraturan Gubernur Jawa Timur, yakni pada Pergub Jatim No 72 Tahun 2013. Baku mutu fosfat pada peraturan tersebut sebesar 10 mg/L. Konsentrasi fosfat yang terdapat pada air limbah *laundry* tersebut telah melebihi baku mutu. Berdasarkan penelitian Muldawati (2017), konsentrasi fosfat pada badan air di Sungai Batang Arau, Kota Padang, pada dua kali pengambilan sampel dalam rentang 2,6–4,9 mg/L dan 4,1–9,4 mg/L. Hasil tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi fosfat telah melewati baku mutu perairan jika dibandingkan dengan Peraturan Pemerintah nomor 22 tahun 2021, dengan baku mutu fosfat pada sungai kelas I dan II sebesar 0,2 mg/L serta kelas III sebesar 0,5 mg/L. Air limbah *laundry* yang mencemari badan air menjadi salah satu penyebab tingginya konsentrasi fosfat di perairan tersebut. Tingginya kadar fosfat dalam air limbah *laundry* jika dibiarkan langsung dibuang ke perairan tentu akan memberikan dampak terhadap lingkungan.

Konsentrasi fosfat yang tinggi pada perairan akan mengakibatkan peristiwa eutrofikasi, yaitu tingginya nutrisi dalam perairan sehingga terjadi peledakan populasi tanaman air. Peristiwa ini akan menutup permukaan badan air sehingga proses difusi oksigen dan cahaya matahari yang masuk ke dalam air menjadi terhalang. Peristiwa ini akan membuat air mengalami penurunan kandungan oksigen terlarut karena proses fotosintesis yang terhambat (Astuti dan Sinaga, 2015). Oleh karena itu, pengolahan terhadap air limbah *laundry* dibutuhkan untuk mengurangi dampak terhadap lingkungan.

Salah satu metode pada pengolahan air limbah *laundry* adalah dengan menggunakan metode filtrasi dan adsorpsi. Metode filtrasi merupakan penyisihan antara padatan dan cairan di mana cairan melewati media berpori untuk menyisihkan padatan tersuspensi (Reynolds dan Richards, 1996). Sedangkan metode adsorpsi adalah partikel pencemar atau adsorbat yang tejerap pada permukaan media adsorben karena adanya gaya tarik-menarik antar molekul pada adsorbat dan adsorben (Ościk, 1982).

Penelitian mengenai kombinasi proses filtrasi dan adsorpsi yang diistilahkan sebagai *multi-barrier technique* dengan kombinasi *multimedia* (lebih dari satu media) dalam menyisihkan pencemar pada air limbah *laundry* telah dilakukan. Pada penelitian Yaseen et al., (2019) digunakan kombinasi media pasir dan *biochar* yang terbuat dari residu kayu eukaliptus yang dibakar serta jerami sebagai adsorben. Kolom disusun secara terangkai, yang terdiri atas kolom pasir saja, kemudian efluennya akan dilanjutkan ke kolom yang berisi pasir dan *biochar*, lalu masuk ke kolom selanjutnya yang berisi pasir, *biochar*, dan jerami. Hasil yang didapatkan efisiensi penyisihan TS dan TSS yang dihasilkan berkisar antara 92% - 99%; BOD dan COD dalam rentang 79% - 83%; serta TDS dalam rentang 22% - 62%, dengan debit optimum yaitu 0,4 L/menit. Selain itu, kombinasi proses filtrasi dan adsorpsi telah diterapkan dalam penyisihan fosfat dan air limbah *laundry* pada penelitian Astuti & Sinaga (2015) yang menggunakan metode *biosand filter*. Pada penelitian tersebut digunakan media pasir dan adsorben karbon aktif. Dari hasil tersebut diperoleh efisiensi penyisihan fosfat sebesar 77,49% yang mampu menurunkan konsentrasi fosfat menjadi 4,3 mg/L dari konsentrasi awal sebesar 19,1 mg/L.

Pada penelitian diuji kemampuan kolom dengan kombinasi media pasir dan adsorben serbuk sabut kelapa untuk menyisihkan fosfat yang terdapat di dalam air limbah *laundry*. Serbuk sabut kelapa dipilih sebagai adsorben karena dari penelitian terdahulu terbukti dapat menyisihkan parameter fosfat dari air limbah *laundry*. Adsorpsi secara *batch* dengan adsorben serbuk sabut kelapa dilakukan oleh Firza (2021), dimana efisiensi penyisihan fosfat pada air limbah *laundry* dalam rentang 7,56% - 41,53% dan kapasitas adsorpsi dalam rentang 1,803 mg/g – 8,913 mg/g. Kinerja kolom dengan kombinasi media pasir dan adsorben serbuk sabut kelapa dipelajari dengan memvariasikan kondisi media dalam kolom yaitu kondisi terpisah dan tercampur serta kecepatan alir influen. Hasil penelitian ini diharapkan dapat diterapkan oleh masyarakat dan menjadi salah satu pengolahan alternatif air limbah *laundry*.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Adapun maksud dari penelitian ini adalah untuk menyisihkan fosfat dari air limbah *laundry* menggunakan kolom dengan kombinasi media pasir dan adsorben serbuk sabut kelapa.

Tujuan penelitian ini antara lain adalah:

1. Menentukan efisiensi penyisihan fosfat dari air limbah *laundry* menggunakan kolom dengan kombinasi media pasir dan adsorben serbuk sabut kelapa;
2. Menentukan kapasitas adsorpsi kombinasi media pasir dan adsorben serbuk sabut kelapa dalam menyisihkan fosfat dari air limbah *laundry*;
3. Menentukan variasi terbaik dari kombinasi media pasir dan adsorben serbuk sabut kelapa terpisah dan tercampur serta kecepatan alir influen dalam menyisihkan fosfat dari air limbah *laundry*;
4. Membandingkan efisiensi penyisihan fosfat dari air limbah *laundry* dan kapasitas adsorpsi kombinasi media pasir dan adsorben serbuk sabut kelapa dengan kontrol menggunakan pasir saja atau adsorben serbuk sabut kelapa saja.

1.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah:

1. Menjadi teknologi alternatif pengolahan air limbah *laundry* untuk diterapkan oleh usaha *laundry*;

2. Memanfaatkan limbah pertanian sebagai media adsorben;
3. Menyisihkan bahan pencemar pada air limbah *laundry* sehingga tidak membahayakan badan air.

1.4 Batasan Masalah

1. Percobaan menggunakan serbuk sabut kelapa yang didapatkan dari usaha olahan kelapa di Kota Padang;
2. Melakukan percobaan dengan kolom kontrol pasir saja dan adsorben serbuk sabut kelapa saja;
3. Percobaan dilakukan dengan variasi kolom dengan media terpisah dan tercampur antara pasir dan adsorben serbuk sabut kelapa;
4. Percobaan menggunakan rasio pasir dan adsorben serbuk sabut kelapa adalah 1:1 berdasarkan perbandingan volume;
5. Pengambilan sampel dari reaktor dilakukan sebanyak 6 kali pada jam ke-0, ke-6, ke-12, ke-24, ke-36, dan ke-48;
6. Percobaan dilakukan secara kontinu selama 48 jam (2 hari) menggunakan air limbah *laundry*;
7. Percobaan dilakukan secara triplo;
8. Analisis konsentrasi fosfat dilakukan dengan metode spektrofotometri sesuai dengan SNI 06-6989.31-2005 tentang cara uji kadar fosfat dengan spektrofotometer secara asam askorbat.

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, proses filtrasi dan adsorpsi, serbuk sabut kelapa sebagai adsorben,

kombinasi filtrasi dan adsorpsi, dan teori-teori pendukung lainnya yang berkaitan dengan penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas tentang tahapan penelitian yang dilakukan, studi literatur, persiapan alat dan bahan percobaan, analisis laboratorium, dan lokasi serta waktu penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan hasil penelitian dan pembahasan tentang kondisi sampel, studi pendahuluan, perubahan konsentrasi fosfat, kurva *breakthrough*, efisiensi penyisihan dan kapasitas adsorpsi fosfat, analisis statistik, serta rekomendasi penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

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

