

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri rumah tangga atau *home industry* merupakan peluang usaha yang mulai bermunculan karena semakin sulitnya mencari lapangan pekerjaan pada saat ini. Salah satu industri rumah tangga yang memiliki pengaruh cukup besar terhadap perekonomian masyarakat adalah usaha jasa *laundry*. Berdasarkan data Asosiasi *Laundry* Indonesia per tahun 2020 (dalam Indah et al., 2022), anggota yang telah tergabung dalam asosiasi tersebut sebanyak 20.873 anggota. Akan tetapi, seiring meningkatnya usaha jasa *laundry* maka kuantitas limbah *laundry* juga semakin meningkat. Usaha tersebut menghasilkan limbah cair yang berpotensi dapat merusak kondisi lingkungan. Limbah cair *laundry* memiliki kandungan deterjen berkisar 0,2 – 0,3 g/kg air. Deterjen tersebut tersusun dari tiga komponen utama yaitu bahan builder (70 – 80%), surfaktan (20 – 30%), dan bahan aditif (2 – 8%) (Majid et al., 2023).

Fosfat merupakan salah satu karakteristik limbah *laundry* yang berasal dari bahan builder deterjen (Indah et al., 2022). Jika limbah *laundry* dengan kadar fosfat yang tinggi langsung dibuang ke badan air tanpa melewati proses pengolahan terlebih dahulu, maka akan menimbulkan dampak berupa eutrofikasi (*eutrophication*) yang mana keadaan badan air akan banyak ditumbuhi oleh algae (*algae boom*) sehingga badan air kekurangan sinar matahari, penipisan oksigen, dan peningkatan konsentrasi karbondioksida yang mengakibatkan ekosistem pada badan air terganggu (Alenezi et al., 2020). Selain polutan fosfat, parameter TSS (*Total Suspended Solid*) juga termasuk dalam karakteristik limbah *laundry*. Jika parameter tersebut tidak mengendap di dalam air maka akan mengurangi nilai estetika pada air tersebut dikarenakan kondisi fisik air menjadi keruh. Hal tersebut dikarenakan TSS (*Total Suspended Solid*) merupakan partikel koloid yang tidak dapat larut di dalam air atau tersuspensi dan sukar mengendap dengan gravitasi tanpa dilakukan pengolahan (Kurniati & Mujiburohman, 2020).

Teknologi pengolahan limbah cair khususnya untuk menyisihkan polutan fosfat dan TSS pada limbah *laundry* sangat diperlukan. Salah satu teknologi alternatif yang ekonomis dan mudah untuk dioperasikan adalah elektrokoagulasi. Elektrokoagulasi merupakan metode alternatif yang efektif dalam menyisihkan polutan pada limbah cair dengan memanfaatkan daya listrik melalui prinsip elektrolisis untuk mengurangi ion logam dan partikel di dalam air (Juherah & Ansar, 2018). Proses elektrokoagulasi sangat dipengaruhi oleh kerapatan arus dan waktu detensi. Hal ini sesuai dengan hukum Faraday I, dimana kuat arus dan waktu detensi yang digunakan berbanding lurus dengan berat logam yang larut pada elektroda (Nur & Jatnika, 2014).

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rengkugegana (2022), pengolahan fosfat pada limbah *laundry* dengan memanfaatkan metode elektrokoagulasi secara aliran *continue* tidak memberikan hasil yang terbaik. Maka dari itu, pengolahan dengan metode adsorpsi direncanakan untuk melanjutkan pengolahan dari elektrokoagulasi. Proses adsorpsi adalah proses melekatnya molekul-molekul gas atau cair dengan permukaan padatan yang disebut juga dengan adsorben. Adsorpsi dapat terjadi karena adanya energi permukaan dan gaya tarik menarik permukaan (Wirosoedarmo et al., 2019). Luas permukaan dari adsorben akan semakin besar seiring dengan semakin besarnya lubang pori. Lubang pori yang semakin besar ditandai dengan semakin besar angka *mesh* pada ukuran partikel adsorben yang mana ukuran partikel semakin rapat sehingga kapasitas adsorpsi menjadi semakin besar (Chairunnisa, 2023).

Kombinasi proses elektrokoagulasi dan adsorpsi berhasil diterapkan secara terpisah untuk mengolah air limbah yang berbeda. Dengan menggabungkan kedua pengolahan tersebut menjadi satu unit akan menghasilkan proses yang lebih kecil, lebih murah, dan lebih hemat energi (Graça & Rodrigues, 2022). Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan menggabungkan proses elektrokoagulasi dan adsorpsi menjadi satu unit untuk mendegradasi parameter fosfat dan TSS pada limbah *laundry* sebelum dibuang ke badan air agar parameter pencemar tersebut tidak mencemari badan air.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dikaji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menentukan berat elektroda aluminium yang larut dari modifikasi reaktor elektrokoagulasi – adsorpsi secara aliran *continue* dalam menurunkan parameter fosfat dan TSS pada limbah *laundry*?
2. Bagaimana menentukan jumlah kapasitas adsorpsi dari modifikasi reaktor elektrokoagulasi – adsorpsi secara aliran *continue* dalam menurunkan parameter fosfat dan TSS pada limbah *laundry*?
3. Bagaimana efisiensi dari modifikasi reaktor elektrokoagulasi – adsorpsi secara aliran *continue* dalam menurunkan parameter fosfat dan TSS pada limbah *laundry*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghitung dan menganalisa berat elektroda aluminium yang larut dari modifikasi reaktor elektrokoagulasi – adsorpsi secara aliran *continue* dalam menurunkan parameter fosfat dan TSS pada limbah *laundry*.
2. Menghitung dan menganalisa jumlah kapasitas adsorpsi dari modifikasi reaktor elektrokoagulasi – adsorpsi secara aliran *continue* dalam menurunkan parameter fosfat dan TSS pada limbah *laundry*.
3. Menganalisa efisiensi dari modifikasi reaktor elektrokoagulasi – adsorpsi secara aliran *continue* dalam menurunkan parameter fosfat dan TSS pada limbah *laundry*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengoptimalkan proses elektrokoagulasi dalam menurunkan parameter pencemar fosfat dan TSS dengan menggabungkan proses adsorpsi sehingga dapat dijadikan alternatif teknologi pengolahan yang efektif dan ramah lingkungan.

2. Mengembangkan informasi dan ilmu pengetahuan yang telah ada mengenai teknologi pengolahan limbah cair khususnya elektrokoagulasi dan adsorpsi.
3. Mengatasi permasalahan lingkungan dengan mengurangi beban pencemar pada limbah cair *laundry*.

1.5 Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Air sampel limbah *laundry* berasal dari output usaha jasa *laundry* di dekat kawasan UPN “Veteran” Jawa Timur, Surabaya.
2. Penelitian dilakukan di Laboratorium Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Penelitian yang dilakukan pada proses elektrokoagulasi menggunakan 4 buah plat elektroda jenis aluminium dengan kuat arus listrik sebesar 5 A
4. Penelitian yang dilakukan pada proses adsorpsi menggunakan adsorben dari zeolit alam dengan ukuran 100/200 mesh
5. Parameter yang dianalisa adalah fosfat dan TSS
6. Penelitian adsorpsi dilakukan dengan metode kolom dan aliran secara *upflow*
7. Penelitian utama elektrokoagulasi – adsorpsi dilakukan secara *continue*
8. Analisa kapasitas adsorpsi dilakukan menggunakan permodelan Thomas
9. Analisa berat logam yang larut dari elektroda dilakukan menggunakan rumus Hukum Faraday dan penimbangan di lapangan