

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Indonesia merupakan negara dengan jumlah penduduk terbesar keempat di dunia dengan populasi jumlah penduduk mencapai 275 juta jiwa (BPS, 2022). Angka tersebut diperkirakan akan semakin meningkat dari waktu ke waktu. Peningkatan jumlah penduduk berdampak pada timbulan sampah yang dihasilkan. Berdasarkan data KLHK (2022), 38,13% sampah di Indonesia berasal dari kegiatan rumah tangga baik jenis sampah organik maupun anorganik. Salah satu jenis sampah anorganik yang dihasilkan dari kegiatan rumah tangga yaitu limbah padat aluminium seperti limbah perabotan rumah tangga (panci bekas) dan kaleng minuman. Timbulan limbah kaleng aluminium yang dihasilkan per hari mencapai 3.520 ton. Sementara jika dilakukan perhitungan per tahun, limbah kaleng minuman berjumlah 0,7 juta ton atau 2% dari total keseluruhan jumlah sampah di Indonesia dengan komposisi kandungan aluminium yang cukup besar di dalamnya. Proses penguraian secara alami dari limbah padat aluminium tersebut memerlukan waktu kurang lebih 400 tahun (Febrina & Zilda, 2019).

Limbah padat aluminium berupa kaleng minuman bekas dan perabot rumah tangga berupa panci bekas merupakan sampah anorganik berbahan dasar aluminium. Aluminium memiliki sifat sulit terurai dan sangat tahan lama (Ilyas, 2018). Timbulan limbah padat aluminium yang cukup tinggi memerlukan ruang penyimpanan yang lebih luas. Ada beberapa upaya yang dapat dilakukan untuk meminimalisir banyaknya jumlah limbah padat aluminium yaitu menggunakan prinsip 5-R (*reduce* atau mengurangi, *reuse* atau menggunakan kembali, *recycle* yaitu mendaur ulang, *replace* atau mengganti mulai dari sumbernya, dan *replant* atau menanam kembali (Suyoto & Sony, 2008). Pengelolaan limbah padat aluminium selama ini hanya sebatas mengumpulkan dan menjual ke pengepul lalu diserahkan kembali kepada produsen aluminium untuk dilebur kembali. Hal tersebut belum cukup menjadi solusi permasalahan sampah padahal limbah padat aluminium memiliki potensi yang dapat dimanfaatkan. Cara yang paling efektif

untuk mengurangi timbulan limbah padat aluminium yaitu dengan melakukan *recycle* atau daur ulang dengan memanfaatkan kandungan aluminium di dalamnya (Sitompul *et al.*, 2017).

Limbah padat aluminium berupa perabotan rumah tangga seperti panci bekas memiliki kandungan 97,93- 99,05% aluminium sebagai material penyusunnya (Khaerunnisa *et al.*, 2014). Sedangkan kaleng minuman bekas mengandung 92,5-97,5% aluminium (Sitompul *et al.*, 2017). Kandungan aluminium dalam limbah padat aluminium tersebut memiliki potensi untuk dapat dimanfaatkan dengan cara melakukan sintesis sehingga menghasilkan produk yang dapat diambil manfaatnya. Aluminium dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan tawas atau kalium aluminium sulfat yang berfungsi sebagai koagulan dalam proses pengolahan air baku maupun air limbah. Koagulan merupakan suatu zat yang berperan dalam penggumpalan partikel-partikel padat tersuspensi, zat warna, koloid dan lainnya dengan tujuan membentuk flok atau gumpalan partikel yang lebih besar sehingga dapat diendapkan dengan cepat (Said, 2017).

Sintesis aluminium dari limbah padat menjadi koagulan menggunakan proses ekstraksi padat-cair. Penggunaan metode ini dikarenakan dapat melarutkan kandungan zat tertentu di dalam material padat. Pada penelitian ini, dilakukan ekstraksi menggunakan larutan basa (KOH) dan larutan asam sulfat (H_2SO_4). Pemilihan larutan tersebut didasarkan pada efektivitasnya dalam *recovery* aluminium dari limbah padat. Penggunaan KOH mempengaruhi jumlah kandungan aluminium yang dihasilkan sedangkan H_2SO_4 memiliki pengaruh terhadap jumlah aluminium yang dapat terendapkan (Halimatussakdiyah *et al.*, 2022). Beberapa penelitian terdahulu telah membuktikan bahwa kedua larutan tersebut memiliki efektivitas yang cukup baik terhadap koagulan yang dihasilkan bahkan hampir sesuai dengan standar SNI tentang aluminium sulfat.

Koagulan yang dihasilkan dapat dimanfaatkan sebagai bahan kimia dalam pengolahan air limbah pada industri tempe. Proses produksi tempe berupa perebusan, perendaman, dan pencucian kedelai menghasilkan limbah cair yang cukup besar dengan tingginya kandungan bahan organik, padatan tersuspensi, bahan koloid seperti lemak, protein, serta selulosa. Limbah cair tersebut dapat

menyebabkan peningkatan kandungan *Chemical Oxygen Demand* (BOD), *Biological Oxygen Demand* (COD), dan *Total Suspended Solid* (TSS) (Amanda, 2019). Oleh karenanya, limbah cair industri tempe memiliki karakteristik nilai TSS, BOD, dan COD yang tinggi (Sari & Rahmawati, 2020). Limbah cair dengan kandungan bahan tersuspensi yang tinggi tidak diperbolehkan untuk dibuang langsung ke badan air karena dapat menyebabkan pendangkalan serta mempengaruhi keberlangsungan proses fotosintesis mikroorganisme karena terhalangnya sinar matahari untuk masuk ke dalam air (Wisnu, 1995). Limbah cair yang dihasilkan dari industri tempe dibuang dengan cara dialirkan langsung ke saluran air tanpa melalui proses pengolahan. Hal tersebut dapat menyebabkan pencemaran air. Koagulan berperan dalam membantu proses pengendapan partikel-partikel yang tidak dapat mengendap dengan sendirinya. Hasil pengolahan limbah cair industri tempe disesuaikan dengan baku mutu yang terdapat dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 15 Tahun 2008 tentang Baku Mutu Air Limbah bagi Usaha dan/atau Kegiatan Pengolahan Kedelai.

1.2.Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh bahan koagulan panci bekas yang dibandingkan dengan kombinasi antara panci bekas dan kaleng minuman bekas terhadap karakteristik koagulan yang dihasilkan?
2. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi pelarut KOH terhadap karakteristik koagulan yang dihasilkan?
3. Berapa dosis koagulan optimal untuk pengolahan air limbah industri tempe terhadap parameter pH, TSS, COD, dan Kekeruhan?
4. Bagaimana pengaruh dosis koagulan terhadap efektivitas pengolahan air limbah tempe yang sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 15 Tahun 2008?

1.3.Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh bahan koagulan panci bekas yang dibandingkan dengan kombinasi antara panci bekas dan kaleng minuman bekas terhadap karakteristik koagulan yang dihasilkan.
2. Mengetahui pengaruh variasi konsentrasi pelarut KOH terhadap karakteristik koagulan yang dihasilkan.
3. Mengetahui dosis koagulan optimal dalam pengolahan limbah cair industri tempe terhadap parameter pH, TSS, COD, dan Kekeruhan.
4. Mengetahui pengaruh dosis koagulan terhadap efektivitas pengolahan air limbah tempe yang sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 15 Tahun 2008.

1.4.Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini dapat menjadi inovasi pemanfaatan limbah padat aluminium yang berasal dari limbah rumah tangga sebagai alternatif bahan koagulan dalam pengolahan limbah cair industri tempe.
2. Penelitian ini dapat menjadi solusi pengelolaan limbah padat aluminium yang dihasilkan dari kegiatan rumah tangga.
3. Penelitian ini dapat menjadi referensi tambahan dalam pengelolaan limbah cair industri tempe.
4. Hasil penelitian dapat dijadikan sebagai penerapan ilmu yang telah didapatkan sehingga mampu untuk meningkatkan kompetensi dalam pemanfaatan limbah sebagai upaya pengendalian pencemaran lingkungan.
5. Hasil penelitian dapat meningkatkan kemampuan dalam memecahkan permasalahan dalam pengelolaan limbah padat aluminium dan limbah cair industri tempe dengan metode dan referensi yang ilmiah.

1.5. Batasan Masalah

1. Bahan baku koagulan dalam penelitian ini yaitu limbah padat aluminium berupa kaleng minuman bekas dan panci bekas.
2. Bahan baku koagulan dalam penelitian ini tidak memperhatikan merk dari panci.
3. Kaleng minuman sebagai bahan koagulan dalam penelitian ini menggunakan kaleng minuman ringan bermerk *Pocari Sweat*.
4. Pengujian karakteristik produk koagulan yang dihasilkan disesuaikan dengan SNI 06-2102-1991 tentang Kalium Aluminium Sulfat.
5. Pengujian efektivitas koagulan dilakukan pada proses koagulasi pengolahan air limbah industri tempe dengan menggunakan metode *jar test* serta variasi dosis koagulan.
6. Parameter yang dianalisis dari hasil koagulasi limbah cair industri tempe meliputi COD, TSS, dan pH yang mengacu pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 15 Tahun 2008 serta penurunan nilai Kekkeruhan air limbah.