

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Permasalahan air limbah domestik di Indonesia sudah menjadi permasalahan yang serius. Sebagaimana besar masyarakat Indonesia membuang air limbah domestiknya langsung ke lingkungan atau ke jaringan drainase kemudian menuju ke sungai. Di beberapa kota besar belum begitu banyak yang melakukan pengelolaan air limbah domestik secara komunal. Di Kota Jakarta sendiri hanya sekitar 20% limbah domestik yang terolah pada Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) secara komunal. Sedangkan di kota-kota besar lainnya mungkin kurang dari 20% atau bahkan tidak ada sama sekali limbah domestik yang terolah pada IPAL (Al Kholif, 2020).

Limbah cair domestik atau limbah cair rumah tangga menjadi ancaman serius karena limbah tersebut dipastikan mencemari lingkungan, khususnya air tanah yang dapat berfungsi juga sebagai media pembawa bibit penyakit. Limbah domestik rumah tangga yang dihasilkan umumnya dari sisa-sisa buangan kamar mandi, kotoran manusia, dan dapur. Limbah merupakan buangan atau sesuatu untuk dihilangkan dan bersifat berbahaya. Bahan kimia tersebut dapat memberi kehidupan bagi kuman-kuman penyebab penyakit, seperti disentri, typhus, dan penyakit lainnya. Tujuan dari pengolahan limbah domestik adalah untuk mengurangi kadar pencemaran *Biological Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Total Suspended Solid* (TSS), dan partikel tercampur, serta untuk menghilangkan bahan nutrisi dan komponen beracun yang tidak dapat didegradasikan konsentrasi yang ada menjadi rendah (Al Kholif, 2018).

Dalam penelitian (Khaq & Slamet, 2017), karakteristik air limbah domestik di Kecamatan Sidoarjo (Kelurahan Magersari, Kelurahan Jati, Kelurahan Pagerwojo) meliputi parameter *Biological Oxygen Demand* (BOD) = 162 mg/L dan *Chemical Oxygen Demand* = 268 mg/L.

Baku Mutu Air Limbah Domestik diatur dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 68 Tahun 2016. Dalam lampiran, disebutkan bahwa kadar maksimal yang diperbolehkan untuk parameter *Biological Oxygen*

Demand (BOD) = 30 mg/L dan *Chemical Oxygen Demand* = 100 mg/L. Jika karakteristik air limbah domestik melebihi baku mutu yang telah ditetapkan, maka perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu sebelum dibuang ke badan air.

Koagulasi-flokulasi merupakan salah satu proses pengolahan air limbah yang dapat digunakan dalam penelitian ini. Pemilihan ini dikarenakan prosesnya yang sederhana, mudah diaplikasikan, biaya relatif murah, dan mampu mengolah limbah hingga memenuhi baku mutu. Koagulasi adalah proses penambahan koagulan atau zat kimia ke dalam suatu larutan dengan tujuan untuk mengkondisikan suspensi, koloid, dan materi tersuspensi dalam persiapan proses lanjutan yaitu flokulasi. Flokulasi adalah proses pengumpulan partikel-partikel dengan muatan tidak stabil yang kemudian saling bertubrukan sehingga membentuk kumpulan partikel-partikel dengan ukuran yang lebih besar, juga dikenal dengan istilah partikel flokulan atau flok (Rusydi et al., 2017).

Diketahui sekitar 25-30% dari total berat buah pada umumnya terbang, padahal memiliki kandungan fitokimia dan berbagai bahan aktif yang dapat dimanfaatkan, salah satunya sebagai koagulan alami. Pada tinjauan ini akan difokuskan pada pemanfaatan pektin dan pati dari limbah buah-buahan sebagai koagulan alami untuk pengolahan air dan limbah cair. Secara umum pektin umum dijumpai pada bagian kulit buah-buahan sebagai bagian dari struktur dinding sel, sementara pati umum dijumpai pada biji buah-buahan sebagai cadangan makanan. Untuk dapat dimanfaatkan sebagai koagulan alami, pektin ataupun pati perlu diekstrak terlebih dahulu, dan pati secara khusus perlu dimodifikasi baik secara fisika maupun kimia (Kristianto et al., 2020).

Biokoagulan dapat menjadi solusi alternatif untuk meminimalkan pencemaran lingkungan dan risiko kesehatan akibat penggunaan koagulan/flokulan kimia. Biokoagulan dan bioflokulan berasal dari makhluk hidup atau bahan organik yang dapat terurai secara hayati yang ramah lingkungan dan memiliki dampak minimal pada kesehatan manusia. Penelitian terkait biokoagulan dan bioflokulan telah mengalami banyak tahapan hingga penerapannya pada unit pengolahan. Beberapa biokoagulan dan bioflokulan yang diperoleh dari berbagai sumber telah dianalisis dan terbukti efisien untuk

aplikasi pada proses pengolahan sebagai pengganti koagulan dan flokulan kimia yang saat ini banyak digunakan (Kurniawan et al., 2020).

Limbah biji asam jawa dapat dimanfaatkan sebagai biokoagulan untuk menurunkan kadar COD dan BOD pada suatu limbah cair. Kandungan tanin di dalam biji asam jawa bisa dijadikan sebagai koagulan alami yang berperan sebagai polielektrolit alami bermuatan positif berguna untuk mengikat partikel koloid yang bermuatan negatif. Serbuk biji asam jawa dengan dosis 2 gram mampu menurunkan kadar COD dan BOD dengan persentase removal sebesar 80,86% dan 62,07% pada 1 liter limbah cair industri pengolahan ikan (Badri, 2021).

Pemanfaatan limbah kulit jeruk manis berpotensi sebagai penurun kadar kekeruhan pada suatu limbah cair. Dalam penelitian yang dilakukan (Kebaili et al., 2018), ekstrak kulit jeruk dengan dosis 6 ppm mampu menurunkan kadar kekeruhan hingga 99,6% pada limbah sintetik bentonat. Menurut (Kristianto et al., 2020), sifat kandungan pektin dalam kulit jeruk dapat membentuk gel dengan kehadiran ion bivalen seperti Ca^{2+} hingga akhirnya terbentuk struktur gel menyerupai jaring yang dapat mengikat partikel koloid dalam air limbah.

B. Perumusan Masalah

1. Berapa efisiensi penurunan kadar kekeruhan, COD, dan BOD pada air limbah domestik Perumahan PSG setelah penambahan biokoagulan kulit biji asam jawa dan kulit jeruk manis dengan metode *jar test* (kecepatan koagulasi 120 rpm selama 1 menit, kecepatan flokulasi 80 rpm selama 12 menit, sedimentasi selama 30 menit, dan filtrasi)?
2. Berapa persentase efisiensi penurunan kadar kekeruhan, COD, dan BOD pada air limbah domestik Perumahan PSG setelah penambahan biokoagulan kulit biji asam jawa dan kulit jeruk manis dengan metode *jar test* (kecepatan koagulasi 120 rpm selama 1 menit, kecepatan flokulasi 80 rpm selama 12 menit, sedimentasi selama 30 menit, dan filtrasi)?

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

a. Tujuan Penelitian:

1. Mendapatkan nilai penurunan kadar kekeruhan, COD, dan BOD pada air limbah domestik Perumahan PSG setelah penambahan biokoagulan kulit biji asam jawa dan kulit jeruk manis dengan metode *Jar Test* (kecepatan koagulasi 120 rpm selama 1 menit, kecepatan flokulasi 80 rpm selama 12 menit, sedimentasi selama 30 menit, dan filtrasi)
2. Mendapatkan persentase penurunan kadar kekeruhan, COD, dan BOD pada air limbah domestik Perumahan PSG setelah penambahan biokoagulan kulit biji asam jawa dan kulit jeruk manis dengan metode *Jar Test* (kecepatan koagulasi 120 rpm selama 1 menit, kecepatan flokulasi 80 rpm selama 12 menit, sedimentasi selama 30 menit, dan filtrasi)

b. Manfaat Penelitian:

1. Bagi Penulis
 - a. Penulis lebih memahami permasalahan mengenai pengolahan air limbah serta teknologi yang digunakan.
 - b. Penulis mampu mengaplikasikan teori dalam mata kuliah, Pengelolaan Air Buangan Domestik, Kimia Lingkungan, dan Laboratorium Lingkungan yang telah didapat dalam proses perkuliahan.
 - c. Sebagai evaluasi diri untuk lebih mengembangkan kemampuan.
 - d. Hasil penelitian ini dapat menambah wawasan dan pengetahuan di bidang lingkungan dan penerapan teknologi tepat guna.
 - e. Hasil Penelitian ini dapat mengembangkan karya serta kreativitas dalam meningkatkan ilmu di bidang lingkungan dan pengembangan koagulan alami sebagai pengganti koagulan sintetik.
2. Bagi Universitas PGRI Adi Buana Surabaya

- a. Dapat mengembangkan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) dibidang rekayasa dan manajemen pengelolaan lingkungan sesuai dengan visi dan misi program studi.
 - b. Sebagai bahan bacaan atas referensi bagi mahasiswa yang ingin melakukan penelitian yang relevan.
3. Bagi Masyarakat
- a. Sebagai alternatif serbaguna dalam mengelola lingkungan perumahan.
 - b. Terbebas dari pencemaran sampah dan mengurangi jumlah sampah.
 - c. Mengetahui cara penanggulangan pencemaran lingkungan.
 - d. Hasil penelitian ini dapat menjadi bahan pertimbangan untuk mengatasi permasalahan tentang limbah cair domestik yang melebihi baku mutu.