

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan usaha rumah makan dan restoran di wilayah Kota Surabaya dalam beberapa tahun terakhir menunjukkan ada peningkatan yang sangat pesat. Hal ini sejalan dengan kebutuhan masyarakat urban yang menginginkan layanan makanan cepat, praktis, dan variatif. Namun pertumbuhan sektor kuliner tersebut berbanding lurus dengan meningkatnya timbulan limbah cair domestik, khususnya dari aktivitas dapur restoran (Kanda & Rahmawati, 2024). Pencemar yang massif di keluarkan ke badan air adalah air limbah kegiatan domestik, yang dominan terdapat pada buangan dapur restoran adalah parameter minyak lemak, BOD, TSS, pH, minyak dan lemak. Jika semua parameter tersebut langsung dibuang ke badan air tanpa melalui proses pengolahan, maka akan merugikan pihak internal rumah makan serta pihak eksternal berupa masyarakat dan lingkungan yang terdampak akibat menurunnya kualitas ekosistem perairan (Purnawan & Setyaningrum, 2018).

Adanya salah satu parameter yang merupakan konsentrasi maksimum adalah minyak dan lemak. Densitas minyak relatif kecil dibanding dengan densitas air, minyak lemak dapat membuat lapisan permukaan pada badan air. Kegiatan fotosintesis akan terhambat karena sinar matahari terhalang lapisan permukaan minyak dan lemak (Sisnayati *et al.*, 2021). Selain itu pengendapan minyak lemak khususnya dalam perpipaan saluran air limbah berpotensi besar yang mengakibatkan terbentuknya *Fatberg*. *Fatberg* merupakan akumulasi minyak dan lemak yang mengerasa diikuti oleh proses agregasi fisik dan kimia yang membentuk limbah (Areli *et al.*, 2025). *Fatberg* menjadi salah satu penyebab utama gangguan operasional penyumbatan jaringan yaitu pada unit pengolahan air limbah. *Fatberg* pada *grease trap* dan saluran pembuangan sangat berpotensi menimbulkan bau yang kurang sedap dan bakteri kotor dalam *grease trap* (O'Sullivan & Curran, 2020).

Grease trap merupakan salah satu pengolahan yang digunakan dalam proses *pre-treatment* yang berfungsi sebagai penahan minyak dan lemak. *Grease trap*

memiliki prinsip dimana memanfaatkan waktu retensi air limbah menggunakan sejumlah ruang penyekat yang berfungsi memperlambat aliran air limbah sehingga padatan dapat mengendap dan membiarkan minyak lemak dapat naik ke permukaan (Zaharah *et al.*, 2018). Namun efektivitas *grease trap* sering menurun akibat pembentukan endapan lemak yang menempel pada dinding dan pipa saluran sehingga tetap berpotensi membentuk *fatberg*. Penelitian sebelumnya telah digunakan *grease trap* untuk menyisihkan minyak lemak dengan penambahan media zeolit mampu meningkatkan efisiensi penyisihan minyak dan lemak sebesar 80% (Abd El-Gawad, 2014). Meskipun demikian, penggunaan media adsorben masih menghadapi keterbatasan dalam mencegah terbentuknya *fatberg*.

Penelitian ini difokuskan pada peningkatan kinerja *grease trap* dengan penambahan campuran cairan *polyurethane* dan *zinc oxide*. *Polyurethane* bersifat elastis dan tahan kimia dalam mengurangi adhesi minyak, sedangkan *zinc oxide* memiliki sifat antibakteri dan katalitik yang menghambat biofilm serta mempercepat degradasi lemak (Rahman, 2020). Penelitian menggunakan dosis optimum dari campuran *polyurethane* cair dan *zinc oxide* (PU/ZnO) dengan metode *blending* dan *brush coating* pada pengaplikasiannya. Kombinasi kedua material tersebut berfungsi sebagai anti *fatberg* untuk meminimalisir endapan minyak dan lemak sehingga diharapkan dapat mengurangi potensi terbentuknya *fatberg* yang berisiko menyebabkan penyumbatan pada saluran air limbah.

1.2 Rumusan Masalah

Penelitian ini dirumuskan dalam beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut.

1. Bagaimana pengaruh variasi rasio komposisi campuran PU/ZnO sebagai lapisan unit *grease trap* terhadap pembentukan *fatberg* serta *removal* penyisihan pada minyak dan lemak?
2. Bagaimana hubungan antara massa *fatberg* yang terbentuk dengan variasi waktu tinggal (td) pada unit *grease trap* terlapsi campuran PU/ZnO?
3. Bagaimana efektivitas rasio komposisi optimal campuran PU/ZnO sebagai lapisan *grease trap* dibandingkan dengan produk komersial dalam mencegah *fatberg*?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menganalisis pengaruh variasi rasio komposisi campuran PU/ZnO sebagai lapisan unit *grease trap* terhadap pembentukan *fatberg* serta *removal* penyisihan pada minyak dan lemak.
2. Menganalisis hubungan antara massa *fatberg* yang terbentuk dengan variasi waktu tinggal (td) pada unit *grease trap* terlapisi campuran PU/ZnO.
3. Menentukan rasio komposisi optimal campuran PU/ZnO yang memberikan kinerja terbaik serta membandingkan efektivitas dengan produk komersial dalam mencegah *fatberg*.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Memperoleh informasi efektivitas pelapisan *polyurethane* cair dan *zinc oxide* pada unit *grease trap* dan saluran pembuangan rumah makanan terhadap pembentukan *fatberg*.
2. Menjadi bahan kajian bagi mahasiswa atau peneliti lain untuk penelitian lanjutan terkait pembentukan *fatberg* serta campuran komponen *polyurethane* cair dan *zinc oxide* bubuk berdasarkan rasio komposisi optimum sebagai pelapis unit *grease trap* dalam pengolahan air limbah.
3. Bagi produsen rumah makan, penelitian memberikan informasi penggunaan komponen untuk meminimalisir endapan minyak dan lemak serta mengurangi risiko penyumbatan saluran akibat *fatberg*.
4. Bagi masyarakat, penelitian berfungsi sebagai wadah edukasi dan pengetahuan tentang pentingnya bijak dalam pembuangan limbah domestik.

1.5 Ruang Lingkup

Batasan masalah dalam penelitian ini antara lain:

1. Lokasi penelitian dilakukan di Laboratorium Riset Jurusan Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Jawa Timur.

2. Sampel penelitian yang digunakan berupa air limbah dari saluran pembuangan rumah makan di wilayah Surabaya.
3. Parameter yang dianalisis adalah kadar minyak dan lemak.
4. Analisis dilakukan terhadap pembentukan *fatberg* guna mengetahui pengaruh terhadap aliran pada saluran pembuangan rumah makan.
5. Parameter yang dikontrol adalah pH.
6. Fabrikasi dilakukan menggunakan material *polyuretan* cair (terdiri dari jenis *isocyanate* (PU-B) dan *polyol* (PU-A)) dan *zinc oxide* bubuk.
7. Penelitian menggunakan sistem batch untuk mencari dosis komposisi bahan lapisan anti *fatberg*.
8. Efektivitas pelapisan PU/ZnO akan dibandingkan dengan *grease trap* terlapisi *degreaser* komersial.