

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Limbah cair merupakan sisa dari suatu hasil usaha dan/atau kegiatan yang sudah tidak terpakai dan memiliki dampak apabila tidak dikelola dengan baik. Salah satu kegiatan yang menghasilkan limbah cair setiap harinya yaitu kegiatan yang dilakukan di industri, baik kegiatan produksi maupun kegiatan domestik. Limbah cair domestik dapat digolongkan menjadi dua jenis, yaitu limbah yang berasal dari kotoran manusia (*blackwater*) dan limbah yang berasal dari aktivitas kantin, aktivitas mushola (wudhu), dan air pencucian lainnya (*greywater*) yang memerlukan pengolahan secara khusus sebelum dibuang ke lingkungan agar limbah tersebut memenuhi baku mutu yang dipersyaratkan. Menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI No 68 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik, dimana baku mutu air limbah adalah ukuran batas atau kadar unsur pencemar dan atau jumlah unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya dalam air limbah yang akan dibuang atau dilepas ke dalam sumber air dari suatu usaha dan atau kegiatan.

Limbah cair domestik yang dihasilkan di industri setiap harinya juga memerlukan pengolahan berdasarkan jenis limbahnya. Limbah cair yang berasal dari kotoran manusia (*blackwater*), seperti feses dan urine harus dialirkan ke dalam tangki septik (*septic tank*) dengan volume dan frekuensi pengurasan yang telah ditentukan, sedangkan limbah cair yang berasal dari aktivitas dapur, pencucian, dan

aktivitas mushola (air wudhu) harus melalui pengolahan terlebih dahulu. Oleh karena itu, setiap usaha dan/atau kegiatan yang menghasilkan air limbah domestik wajib untuk melakukan pengolahan air limbah domestik yang dihasilkannya.

Dapur merupakan tempat pengolahan makanan yang digunakan khusus untuk mengolah makanan dari bahan mentah hingga disajikan menjadi makanan siap saji (Dakwani, 2018). Kegiatan yang biasa dilakukan di dapur saat mengolah makanan, yaitu kegiatan memasak mulai dari persiapan bahan makanan hingga penyajian makanan, kegiatan pencucian alat masak, serta kegiatan pencucian alat makan yang telah selesai digunakan. Kegiatan-kegiatan tersebut tentunya akan menghasilkan sampah dan juga air limbah yang selanjutnya digolongkan ke dalam jenis limbah cair domestik hasil kegiatan dapur (*greywater*). Limbah cair domestik yang dihasilkan dari kegiatan dapur sebaiknya melalui pengolahan terlebih dahulu untuk menurunkan kadar zat atau parameter yang terdapat dalam limbah cair yang dapat mencemari badan air penerima sesuai dengan baku mutu yang ditetapkan. Sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI No 68 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik, beberapa parameter yang harus diperhatikan dalam limbah cair domestik diantaranya yaitu pH, BOD, COD, TSS, minyak dan lemak, amonia, total Coliform, dan debit.

PT. Puduk Scientific merupakan industri yang bergerak di bidang perdagangan dan jasa untuk berbagai pengerjaan khusus logam dan barang dari logam, serta pembuatan suku cadang mesin untuk pesawat terbang. PT. Puduk Scientific menyediakan kantin di dalam perusahaan, dimana kantin tersebut beroperasi setiap hari mulai pukul 08.00 – 11.00 WIB. Kegiatan yang dilakukan di

kantin merupakan kegiatan mengolah bahan makanan hingga penyajian makanan bagi karyawan, sehingga setiap harinya kegiatan dari kantin tersebut menghasilkan limbah cair domestik dari proses mencuci bahan makanan, mencuci peralatan masak, hingga mencuci alat makan yang telah digunakan. Namun, PT. Pudak Scientific belum melakukan pengolahan terhadap limbah cair domestik yang dihasilkan dari aktivitas kantin melainkan langsung dialirkan melalui drainase menuju badan air. Oleh karena itu, peneliti melakukan pemeriksaan laboratorium terhadap limbah cair domestik dari kantin dan didapatkan hasil pemeriksaan untuk parameter minyak dan lemak masih berada diatas baku mutu yaitu sebesar 10,0 mg/L, 11,58 mg/L, dan 12,27 mg/L.

Minyak dan lemak merupakan salah satu sumber pencemar yang hingga saat ini masih belum dapat tertangani dengan baik. Dampak dari kadar minyak dan lemak dengan kadar yang melebihi baku mutu dan belum melalui proses pengolahan sebelum masuk ke badan air tentunya dapat merusak ekosistem perairan. Hal ini dikarenakan minyak dan lemak akan membentuk lapisan di permukaan air sehingga dapat menghalangi masuknya cahaya matahari dan menghambat proses fotosintesis tumbuhan dalam air. Oleh karena itu, pengolahan minyak dan lemak sebelum dibuang ke badan air sangat penting untuk dilakukan agar kadar minyak dan lemak sesuai dengan baku mutu yang ditetapkan. Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No 68 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik, baku mutu yang ditetapkan untuk minyak dan lemak dalam limbah cair domestik yaitu sebesar 5 mg/L.

Kadar minyak dan lemak pada limbah cair domestik dapat diturunkan melalui tahapan pengolahan limbah secara *pre-treatment*. Pengolahan ini bertujuan untuk memisahkan padatan kasar, mengurangi ukuran padatan, serta memisahkan minyak atau lemak dari air. Menurut Maharani (2017), terdapat beberapa macam pengolahan terhadap kadar minyak dan lemak pada air limbah, diantaranya yaitu pengolahan fisik, kimia, serta biologi. Pengolahan fisik yang dapat dilakukan untuk menurunkan kadar minyak dan lemak pada air limbah terdiri dari *grease trap*, adsorpsi, flotasi, teknologi membran, serta *multi soil layering*. Pengolahan kimia terdiri dari koagulasi dan flokulasi. Pengolahan biologi terdiri dari Bioreaktor Hibrid Anaerob, *Anaerobic Membrane Bioreactor*, *Microbial Isolates*, *Biological Aerated Filter*, *Anaerobic Co-Digestion*, dan *Microcosmos*.

Penurunan parameter minyak dan lemak dapat menggunakan metode *grease trap* yang termodifikasi dengan media adsorben. Penambahan media adsorben untuk proses adsorpsi pada limbah cair domestik dilakukan agar penurunan kadar minyak dan lemak dapat berjalan lebih optimal. Hal ini dikarenakan proses adsorpsi mampu menghilangkan bahan-bahan organik yang terdapat dalam air limbah serta tidak menimbulkan efek samping yang beracun. Adsorpsi merupakan suatu proses fisika dan/atau proses kimia dimana substansi dapat terakumulasi pada suatu lapisan permukaan zat yang menyerap (adsorben). Media adsorben yang biasa digunakan pada proses adsorpsi yaitu adsorben alami, karbon aktif, dan zeolit. Berdasarkan penelitian Elgawad (2014), bahwa penurunan kadar minyak dan lemak dengan menggunakan media zeolit mampu menurunkan hingga 67%, sedangkan penelitian Alcafi, *et al.*, (2019) bahwa penurunan kadar minyak dan lemak dengan

media zeolit berukuran 0,8 mm – 1,4 mm sebanyak 2 kg mampu menurunkan sebesar 92,55 % sehingga memenuhi baku mutu yang ditetapkan sebelum dibuang ke badan air.

Penggunaan zeolit sebagai media adsorben yang ditambahkan ke dalam rangkaian *grease trap* merupakan suatu modifikasi dari reaktor *grease trap* konvensional yang terbukti dapat mengoptimalkan penurunan kadar minyak dan lemak dari air limbah domestik. Hal ini dapat terjadi karena media zeolit dapat berfungsi sebagai penyerap dan membantu proses pertukaran ion. Media zeolit dapat digunakan untuk mengurangi kadar minyak dan lemak dikarenakan kemampuan zeolit dalam mengadsorpsi rangkaian hidrokarbon (Alcafi, *et al.*, 2019). Proses adsorpsi oleh zeolit dapat berjalan lebih optimal apabila dilakukan aktivasi terlebih dahulu terhadap zeolit alam. Hal ini dikarenakan zeolit alam memiliki ukuran pori yang tidak seragam, aktivitas katalitik yang rendah, serta mengandung banyak zat pengotor. Jenis aktivasi yang dapat dilakukan yaitu dengan aktivasi secara fisika melalui proses pemanasan yang bertujuan untuk melepaskan uap air yang terperangkap dalam pori-pori zeolit sehingga luas permukaan zeolit menjadi bertambah (Aidha, 2013)

Berdasarkan hal tersebut peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang pengaruh variasi ketebalan zeolit terhadap penurunan kadar minyak dan lemak menggunakan *grease trap* termodifikasi pada limbah cair kantin di PT. Puduk Scientific dengan variasi yang akan digunakan yaitu 30 cm, 40 cm, dan 50 cm. Mifbakhuddin pada penelitiannya terdahulu mengatakan bahwa semakin tebal media adsorben yang digunakan maka semakin bagus hasil yang didapat sehingga

apabila dengan susunan tersebut ditambah ketebalan medianya akan menurunkan lebih baik lagi (Mifbakhuddin, 2010). Hal ini mendukung peneliti untuk menggunakan variasi ketebalan zeolit sebesar 30 cm, 40 cm, dan 50 cm. Penelitian yang akan dilakukan ini memiliki perbedaan dengan penelitian yang dahulu, salah satunya yaitu limbah cair domestik yang akan diturunkan kadar minyak dan lemaknya yaitu limbah cair domestik yang dihasilkan dari aktivitas kantin untuk penyediaan makanan bagi karyawan industri serta dengan variasi ketebalan media zeolit yang berbeda dengan penelitian sebelumnya. Berdasarkan perbedaan tersebut, penelitian yang akan dilakukan ini diharapkan mampu menurunkan angka beban pencemar dan menghasilkan alat yang lebih efisien dalam menurunkan parameter minyak dan lemak di limbah kantin PT. Puduk Scientific

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah “Apakah ada perbedaan ketebalan zeolit terhadap penurunan kadar minyak dan lemak menggunakan *grease trap* termodifikasi pada limbah cair kantin PT. Puduk Scientific?”

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui perbedaan ketebalan zeolit terhadap penurunan kadar minyak dan lemak menggunakan *grease trap* termodifikasi pada limbah cair kantin PT. Puduk Scientific.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui penurunan kadar minyak dan lemak pada limbah cair kantin PT. Puduk Scientific pada ketebalan zeolit 30 cm, 40 cm, dan 50 cm.
2. Mengetahui apakah terdapat perbedaan yang bermakna antara variasi ketebalan zeolit 30 cm, 40 cm, dan 50 cm terhadap penurunan kadar minyak dan lemak.
3. Mengetahui ketebalan zeolit yang paling efektif dalam penurunan kadar minyak dan lemak.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimen dengan ruang lingkup penelitian yaitu pengolahan limbah cair kantin dengan variasi ketebalan zeolit (30 cm, 40 cm, dan 50 cm) terhadap penurunan kadar minyak dan lemak menggunakan *grease trap* termodifikasi pada limbah cair kantin PT. Puduk Scientific.

1.5 Manfaat penelitian

1.5.1 Bagi Peneliti

Mengaplikasikan ilmu yang telah didapatkan terutama mengenai pengolahan limbah cair serta mendapatkan wawasan mengenai ketebalan zeolit yang efektif untuk menurunkan kadar minyak dan lemak pada limbah cair kantin PT. Puduk Scientific.

1.5.2 Bagi Institusi

1. Menjadi bahan referensi dalam kegiatan pembelajaran maupun kegiatan penelitian selanjutnya terkait kadar minyak dan lemak pada limbah cair kantin.
2. Memberikan informasi mengenai penurunan parameter minyak dan lemak pada limbah cair kantin menggunakan zeolit pada *grease trap* termodifikasi dengan variasi ketebalan zeolit.

1.5.3 Bagi Industri

Menjadi alternatif dan referensi untuk melakukan pengolahan limbah cair kantin di perusahaan terhadap penurunan kadar minyak dan lemak.