

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri rumah makan merupakan salah satu industri yang berkembang pesat di Indonesia. Data pada Badan Pusat Statistik Kota Padang (BPS) tahun 2024 menyatakan bahwa terdapat 338 unit rumah makan di Kota Padang. Kandungan lemak yang tinggi serta bahan organik lainnya yang terdapat dalam air limbah rumah makan identik dengan penggunaan bahan masakan pada rumah makan seperti minyak goreng, daging, dan kacang-kacangan. Limbah minyak dan lemak berasal dari air buangan cucian peralatan makan dari dapur Rumah Makan Padang dengan volume rata-rata air limbah yang dihasilkan sebanyak 75 L/hari (Akbar & Silmi, 2021). Saat ini limbah minyak dan lemak yang bersumber dari rumah makan dibuang langsung ke parit yang mengalir ke perairan umum bersama dengan limbah rumah makan lainnya (Rahman dkk., 2020).

Limbah minyak dan lemak adalah jenis limbah organik yang dapat menyebabkan masalah lingkungan seperti penumpukan pada pipa, menyebabkan sumbatan, berbahaya bagi kehidupan di perairan, dan dapat menyebabkan penyakit mutagenik dan karsinogenik pada manusia (Zaharah dkk., 2017). Baku mutu parameter pencemar minyak dan lemak diatur dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 68 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik. Berdasarkan peraturan tersebut kadar maksimum parameter minyak dan lemak untuk air limbah domestik adalah 5 mg/L. Hasil dari penelitian terdahulu menunjukkan bahwa kandungan minyak dan lemak yang terdapat pada air limbah Rumah Makan Padang dapat mencapai 18,5 mg/L (Akbar & Silmi, 2021). Berdasarkan penelitian Zurmayeni dkk. (2023), diketahui bahwa masih terdapat 48,57% rumah makan di Kota Padang tidak memenuhi syarat dalam pengelolaan limbah minyak dan lemak.

Teknologi yang umumnya digunakan untuk menyisahkan minyak dan lemak adalah *grease trap*. *Grease trap* merupakan salah satu alat yang cukup dikenal sebagai *pre-treatment*. Alat ini bekerja dengan menahan minyak dan lemak dan mencegahnya

sampai ke lokasi pembuangan limbah. Penahan beroperasi dengan menggunakan sejumlah ruang penyekat untuk mengurangi laju aliran limbah saat melewati alat ini. Ruang-ruang tersebut memaksimalkan waktu retensi air limbah sehingga memungkinkan padatan akan mengendap pada bagian bawah perangkat, sedangkan minyak dan lemak terkoagulasi dengan air dan mengambang ke permukaan sehingga mudah untuk dipisahkan (Zaharah dkk., 2017). Namun, *grease trap* memiliki kelemahan dimana *grease trap* hanya unit *pre-treatment* dan harus dibersihkan secara berkala (Assidiqy, 2017).

Hasil penelitian Zurmayeni dkk. (2023) mengindikasikan bahwa di Kota Padang terdapat rumah makan yang telah memenuhi syarat dalam pengelolaan limbah minyak dan lemak, meskipun masih ada 48,57% rumah makan yang tidak memenuhi syarat. Rumah makan yang memenuhi syarat umumnya sudah memiliki unit *pretreatment*. Namun, kurangnya pemeliharaan yang konsisten menyebabkan limbah minyak dan lemak tetap mencemari lingkungan. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki urgensi dalam pengembangan teknologi yang lebih efektif dan berkelanjutan.

Parameter pencemar pada air limbah domestik seperti minyak dan lemak dapat disisihkan dengan teknologi sederhana yaitu *biosand filter*. *Biosand filter* adalah teknologi alternatif yang relatif murah serta dapat digunakan untuk mengolah air limbah rumah makan (Nogarh dkk., 2015). Pengolahan dengan *biosand filter* adalah metode yang tepat untuk pengolahan air limbah yang mengandung banyak bahan organik (Rahmi, 2016). *Biosand filter* menggunakan pasir halus, pasir kasar, dan kerikil, dan memiliki mikroorganisme yang membantu mengurangi kandungan organik yang disebut *biofilm*. *Biofilm* yang tumbuh di permukaan media paling atas, memungkinkan untuk menghilangkan rasa, bau, dan warna (Astuti & Sinaga, 2015). *Biosand filter* dapat dikombinasikan dengan media tambahan. Salah satu media yang dapat dikombinasikan dengan *biosand filter* adalah karbon aktif arang tempurung kelapa yang memanfaatkan proses adsorpsi dalam penyisihan kontaminan dalam air limbah.

Di Indonesia, tempurung kelapa tersedia dalam jumlah yang sangat besar dan kerap dianggap sebagai limbah yang mencemari lingkungan. Padahal, tempurung kelapa

memiliki potensi untuk dimanfaatkan menjadi karbon aktif yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Selain itu, industri produksi karbon aktif di Indonesia juga mengalami perkembangan yang cukup signifikan, seiring dengan meningkatnya permintaan pasar. Permintaan ini terus naik karena karbon aktif memiliki banyak manfaat, terutama sebagai bahan adsorben (Khuluk, 2016).

Penelitian mengenai pengolahan air dengan *biosand filter* berhasil dilakukan oleh beberapa peneliti. Dima (2012) berhasil mengolah air limbah rumah tangga (*grey water*) dengan variasi media karbon aktif arang tempurung kelapa memperoleh efisiensi penyisihan kadar minyak dan lemak sebesar 81,585%. Selain itu, Budiya dkk. (2015) mengolah limbah cair pabrik minyak kelapa sawit (PMKS) dengan variasi media arang tembakau yang menyisihkan parameter minyak dan lemak sebesar 91,17% menggunakan *biosand filter*.

Pada penelitian ini akan diuji kemampuan *biosand filter* dalam menyisihkan minyak dan lemak dalam air limbah rumah makan dengan 2 variasi. Variasi A adalah *biosand filter* dengan tambahan media karbon aktif arang tempurung kelapa dan Variasi B untuk *biosand filter* dengan pasir saja. Hasil penelitian ini diharapkan tidak hanya dapat memberikan solusi pengolahan air limbah rumah makan yang efektif untuk mencapai baku mutu minyak dan lemak sesuai PERMENLHK No. 68 Tahun 2016, tetapi juga dapat menjadi teknologi yang praktis dan dapat diimplementasikan secara luas oleh masyarakat dan pelaku usaha rumah makan di Kota Padang, terutama bagi mereka yang belum memiliki sistem pengolahan limbah yang memadai atau ingin meningkatkan efisiensi sistem yang ada.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud penelitian dari tugas akhir ini adalah menguji kemampuan *biosand filter* dalam menyisihkan minyak dan lemak dari air limbah rumah makan di Kota Padang.

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Menganalisis penyisihan minyak dan lemak dari air limbah rumah makan dengan menggunakan *biosand filter*.

2. Membandingkan efisiensi penyisihan minyak dan lemak dari air limbah rumah makan menggunakan reaktor *biosand filter* dengan media tambahan karbon aktif arang tempurung kelapa dan reaktor dengan media pasir saja.
3. Menganalisis pengaruh penambahan media karbon aktif arang tempurung kelapa pada reaktor *biosand filter* dalam menyisihkan minyak dan lemak dari air limbah rumah makan.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Sebagai alternatif unit pengolahan sederhana untuk mengolah air limbah rumah makan di Kota Padang sehingga mengurangi tingkat pencemaran lingkungan.
2. Memanfaatkan karbon aktif arang tempurung kelapa sebagai adsorben dalam penyisihan minyak dan lemak sehingga dapat diimplementasikan penggunaannya dalam upaya pemanfaatan limbah tempurung kelapa menjadi karbon aktif.
3. Meningkatkan kualitas air limbah yang dihasilkan oleh rumah makan.
4. Mengetahui kinerja *biosand filter* dalam menyisihkan minyak dan lemak dari air limbah rumah makan.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup pada penelitian ini adalah:

1. Sampel air limbah rumah makan yang digunakan berasal dari air limbah salah satu rumah makan yang terdapat di Kota Padang.
2. Pengujian dilakukan pada dua jenis reaktor dengan media yang berbeda dalam skala laboratorium. *Biosand filter* Variasi A menggunakan media pasir halus, karbon aktif arang tempurung kelapa, pasir kasar, dan kerikil. *Biosand filter* Variasi B menggunakan, pasir halus, pasir kasar, dan kerikil.
3. Media yang digunakan pada penelitian ini memanfaatkan pasir halus yang diperoleh dari Sungai Batang Kuranji, kemudian pasir kasar dan kerikil diperoleh dari pecahan batuan andesit yang didapatkan dari tambang batu yang ada di Kota Padang, terakhir karbon aktif arang tempurung kelapa dibeli di pasaran.
4. *Biosand filter* memiliki dimensi 30×30×90 cm dengan bahan *fiberglass*.

5. Penumbuhan *biofilm* pada *biosand filter* dilakukan menggunakan air limbah rumah makan selama 14 hari beserta pengamatan pH, DO, temperatur, *Volatile Suspended Solids* (VSS), dan *Carbon-Nitrogen-Phosphorus* (CNP) selama proses penumbuhan *biofilm*.
6. Proses pengolahan *biosand filter* dilakukan dengan mengalirkan air limbah secara perlahan melalui lapisan pasir yang diikuti oleh media lainnya dengan sistem *intermittent*, laju alir 0,6 L/menit, dan *pause period* selama 24 jam.
7. Pengoperasian *biosand filter* dilakukan sebanyak 8 kali pengujian selama 8 hari. *Running* dilakukan selama 1 jam setiap kali pengoperasian dalam satu hari dengan waktu kontak sampel air limbah 40 menit.
8. Sampel diambil dari *inlet* dan *outlet* reaktor setiap kali *running*. Parameter yang dianalisis selama proses pengoperasian yaitu, pH, DO, temperatur, serta konsentrasi minyak dan lemak. Analisis minyak dan lemak dilakukan setiap hari.
9. Analisis minyak dan lemak dilakukan berdasarkan SNI 6989.10:2011 tentang Cara Uji Minyak Nabati dan Minyak Mineral secara Gravimetri.
10. Pedoman pengambilan sampel mengacu pada SNI 6989.59-2008 tentang Metoda Pengambilan Contoh Air Limbah.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang, maksud dan tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang air limbah domestik, air limbah rumah makan, parameter minyak dan lemak, *biosand filter*, penelitian terdahulu tentang aplikasi *biosand filter*, dan teori-teori pendukung lainnya yang berkaitan dengan penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang tahapan penelitian yang dilakukan, studi literatur, persiapan percobaan mencakup alat dan bahan, metode analisis laboratorium, lokasi, dan waktu penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan hasil penelitian disertai pembahasannya.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran berdasarkan penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan.

