BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu usaha yang berkembang pesat di Indonesia adalah usaha rumah makan. Rumah makan berskala menengah dan besar di Indonesia pada tahun 2011 tercatat sebanyak 2.977 perusahaan. Saat ini limbah rumah makan dibuang saja ke selokan dengan mengalir ke perairan umum bersama dengan limbah lainnya (Zurmayeni, dkk., 2023). Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Kota Padang tahun 2024, saat ini rumah makan yang ada di Kota Padang terdapat sebanyak 338 rumah makan/restoran. Jumlah dari rumah makan kota padang mengalami peningkatan tiap tahun dan dapat menyebabkan permasalahan peningkatan air limbah yang dihasilkan.

Perkembangan rumah makan yang sangat pesat memberikan dampak terhadap jumlah air limbah yang dihasilkan. Menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia nomor 68 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah, bahwa air limbah yang berasal dari usaha atau kegiatan pemukiman, rumah makan, perkantoran, dan apartemen merupakan air limbah domestik. Air limbah domestik terdiri dari beberapa parameter, yaitu *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Total Suspended Solids* (TSS), pH serta kandungan minyak dan lemak. Pencemar paling dominan di badan air perkotaan di Indonesia adalah limbah domestik dengan presentasi yang mencapai 60-70%. Jika air limbah yang dihasilkan oleh rumah makan tidak dikelola dengan baik, maka akan menimbulkan berbagai dampak negatif (Zahra, 2015).

Biochemical Oxygen Demand (BOD) adalah suatu karakteristik yang menunjukkan jumlah oksigen terlarut yang diperlukan oleh mikroorganisme (umumnya bakteri) untuk mengurai atau mendekomposisi bahan organik dalam kondisi *aerobic*. Bahan organik yang terdekomposisi dalam BOD adalah bahan organik yang siap terdekomposisi atau dapat terdekomposisi secara biologis (*biodegradable*) (Atima, 2015). Umumnya rumah makan menggunakan *grease trap* sebagai pengolahan air limbah tetapi tidak menyetor BOD dengan maksimal. Alternatif yang dapat digunakan pada proses penyisihan konsentrasi BOD pada air limbah adalah *biosand*

filter. *Biosand Filter* menggunakan lapisan biologis (*biofilm*), dengan adanya *biofilm* konsentrasi organik pada air limbah dapat disisihkan dengan lebih maksimal sehingga konsentrasi BOD menurun.

Biosand filter adalah alternatif teknologi dengan biaya relatif terjangkau yang diaplikasikan untuk pengolahan air limbah (Ratnawati & Ulfah, 2020). Pengolahan dengan *biosand filter* sesuai mengolah air limbah yang mempunyai kandungan bahan organik tinggi seperti air limbah rumah makan. Sumber air *biosand filter* dapat digunakan dengan sumber air apapun seperti air hujan, air tanah, Sungai, danau, atau permukaan lainnya (Rahmi, dkk., 2016). *Biosand filter* memiliki media yang bisa dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan untuk menyisihkan suatu pencemar. Penelitian oleh Lusela (2015) *Biosand filter* dalam mengolah air limbah rumah makan mampu menurunkan konsentrasi BOD sebesar 65,13% dengan variasi ketinggian media karbon aktif. Pengolahan dengan *biosand filter* dapat menurunkan konsentrasi BOD menjadi memenuhi baku mutu sehingga dapat menjadi solusi yang terjangkau dalam pengolahan air limbah rumah makan.

Penelitian ini dilakukan untuk menguji efektivitas *biosand filter* dalam menyisihkan bahan organik *biodegradable* yang terukur sebagai BOD dari air limbah rumah makan di Kota Padang. Pada penelitian ini, variasi media yang digunakan yaitu pasir andesit dan kombinasi pasir andesit dengan karbon aktif tempurung kelapa. Penambahan media karbon aktif tempurung kelapa sangat berpotensi dalam meningkatkan efisiensi penyisihan pencemar dari air limbah. Pemilihan arang tempurung kelapa adalah karena karakteristik karbon aktif tempurung kelapa memiliki struktur mikropori, kekerasannya tinggi, sehingga cocok digunakan untuk proses adsorpsi, dan mudah (Wulandari, dkk., 2019). Diharapkan hasil penelitian ini dapat dijadikan alternatif yang dapat diaplikasikan untuk pengolahan air limbah rumah makan di Kota Padang.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyisihkan bahan organik *biodegradable* dari air limbah rumah makan menggunakan *biosand filter* dengan tambahan media karbon aktif tempurung kelapa.

Tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Menentukan efisiensi penyisihan bahan *biodegradable* yang terukur sebagai BOD dari air limbah rumah makan menggunakan *biosand filter*;
2. Membandingkan efisiensi penyisihan BOD dari air limbah rumah makan menggunakan reaktor *biosand filter* dengan media pasir saja dan media tambahan karbon aktif tempurung kelapa;
3. Menganalisis pengaruh variasi media pecahan batu andesit dan kombinasinya dengan karbon aktif tempurung kelapa pada *biosand filter* terhadap proses penyisihan BOD dari air limbah rumah makan padang.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini antara lain:

1. Alternatif unit pengolahan air limbah rumah makan yang bisa diterapkan di masyarakat;
2. Pemanfaatan bahan lokal yang terjangkau sebagai media pada *biosand filter*;
3. Meningkatkan kualitas air limbah rumah makan sehingga aman dibuang ke lingkungan

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian ini antara lain:

1. Sampel yang digunakan adalah air limbah rumah makan yang berasal dari salah satu rumah makan tradisional padang yang ada di Kota Padang. Rumah makan ini tergolong sebagai rumah makan berskala besar dengan kapasitas mencapai 250 pelanggan dalam satu waktu. Kondisi eksisting Rumah Makan X sudah memiliki unit pengolahan yaitu, *grease trap* dan bak pengendap. Unit yang sudah ada masih berupa unit *pretreatment* sehingga dapat dijadikan sebagai lokasi sampling untuk evaluasi beban pencemar yang dihasilkan.

2. Media yang digunakan terdiri dari 2 variasi media. Variasi media pertama terdiri dari pasir halus, karbon aktif tempurung kelapa, pasir kasar, dan kerikil. Sedangkan variasi media kedua terdiri dari pasir halus, pasir kasar, dan kerikil.
3. Media pasir halus diperoleh dari pasir di Sungai Batang Kuranji dengan diameter 0,15-0,85 mm, pasir kasar dan kerikil diperoleh dari salah satu tambang batu yang ada di Kota Padang, dengan masing-masing diameter 1-6 mm dan 6-12 mm, dan karbon aktif tempurung kelapa diperoleh dari pasaran dengan diameter 0,6-2,4 mm;
4. Reaktor *biosand filter* yang digunakan berbahan *fiberglass* dengan dimensi lebar 30 cm, panjang 30 cm, dan tinggi 90 cm;
5. Proses pengoperasian reaktor dilakukan dengan mengalirkan air secara perlahan melewati *plat diffuser* pada laju aliran 0,6 L/menit;
6. Penumbuhan lapisan *biofilm* dilakukan selama 14 hari dengan parameter yang diamati yaitu pH, DO, temperatur, CNP, dan VSS;
7. Setelah penumbuhan *biofilm*, reaktor dioperasikan secara *intermittent* selama delapan hari, dengan waktu operasi satu jam per hari, *pause period* selama 24 jam, dan pengambilan sampel dilakukan setiap hari;
8. Pengambilan sampel dilakukan pada *inlet* dan *outlet* reaktor, parameter yang dianalisis adalah pH, DO, temperatur, dan *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) dengan total 48 kali pengambilan.
9. Parameter yang diuji pada *inlet* dan *outlet* akan dibandingkan dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No 68 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik sesuai dengan baku mutu yang telah ditetapkan;
10. Pengujian BOD dilakukan berdasarkan SNI 06-6989.72-2009 tentang Cara Uji Kebutuhan Oksigen Biokimia (*Biochemical Oxygen Demand*/BOD)
11. Tata cara pengambilan sampel dilakukan berdasarkan SNI 6989.59:2008 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 berisi tentang dasar-dasar teori dan standar peraturan yang digunakan yang mendukung dalam mengkaji penelitian efektivitas *biosand filter* dengan penambahan media arang tempurung kelapa untuk pengolahan air limbah rumah makan di Kota Padang.

BAB III   METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang tahapan penelitian yang dilakukan mulai dari persiapan alat, bahan, prosedur percobaan analisis yang dilakukan, Lokasi, dan waktu penelitian.

BAB IV   HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil dan pembahasan penelitian yang berupa kondisi air limbah, kondisi reactor *biosand filter*, hasil analisis penelitian, dan efisiensi penyisihan parameter pencemar air limbah.

BAB V   PENUTUP

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