

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Laboratorium merupakan salah satu penunjang kegiatan pendidikan dan penelitian di perguruan tinggi. Aktivitas laboratorium menghasilkan limbah yang dapat menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan. Limbah laboratorium ini berasal dari sisa bahan-bahan kimia yang digunakan saat praktikum dan penelitian yang sudah tidak digunakan lagi atau telah kadaluarsa menurut tanggal produksinya. Hal ini mengakibatkan limbah yang dihasilkan bervariasi tergantung aktivitas yang ada pada limbah laboratorium tersebut (Turang, 2006). Menurut Hartini (2011), limbah laboratorium menjadi sangat berbahaya apabila tidak diolah, karena banyak mengandung senyawa-senyawa organik dan logam seperti besi (Fe), mangan (Mn), kromium (Cr), dan merkuri (Hg). Tidak hanya itu, limbah laboratorium juga mengandung zat padat terlarut atau *Total Dissolved Solid* (TDS), amonia (NH_3) dan nitrit (NO_2). Meskipun dari segi kuantitas limbah yang dihasilkan oleh suatu laboratorium relatif sedikit, namun berdampak nyata pada lingkungan sekitar laboratorium apabila langsung dibuang tanpa diolah terlebih dahulu (Azamia, 2012).

Jurusan Teknik Lingkungan Unand memiliki lima laboratorium yang terdiri dari Laboratorium Mikrobiologi Lingkungan, Laboratorium Kualitas Udara, Laboratorium Air, Laboratorium Buangan Padat, dan Laboratorium Penelitian. Limbah laboratorium yang dikumpulkan berasal dari sisa reagen-reagen yang digunakan saat praktikum dan penelitian, tidak termasuk air pencucian atau bilasan peralatan. Salah satu praktikum yang menggunakan reagen untuk menguji logam besi dan mangan diperkirakan akan menghasilkan limbah logam walaupun dalam jumlah yang sedikit. Debit limbah cair yang dihasilkan rata-rata sebesar 20-30 liter/semester pada semester ganjil dan genap tahun ajaran 2016/2017. Sejauh ini, limbah laboratorium di JTL hanya ditampung di wadah tertutup, kemudian dinetralisasi dan dibuang ke badan air. Hal ini dilakukan karena Laboratorium Jurusan Teknik Lingkungan Unand belum memiliki unit pengolahan dan saluran khusus untuk limbah yang dihasilkan.

Sejauh ini, di Indonesia umumnya limbah laboratorium diolah secara sederhana dengan netralisasi dan akhirnya dibuang ke badan air, maka peraturan terkait yang paling mendekati untuk mengukur baku mutu dari air limbah laboratorium adalah Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik. Selain itu, dalam peraturan tersebut dikaji pula limbah untuk instansi pendidikan. Dengan membandingkan hasil karakteristik limbah laboratorium JTL dengan Permen LHK Nomor 68 Tahun 2016, didapatkan bahwa limbah laboratorium JTL tidak memenuhi baku mutu, termasuk parameter minyak dan lemak.

Kandungan minyak dan lemak pada limbah laboratorium JTL sebesar 6.220 mg/L, sedangkan baku mutu berdasarkan Permen LHK Nomor 68 Tahun 2016 untuk minyak dan lemak adalah sebesar 5 mg/L. Kandungan yang tinggi ini kemungkinan berasal dari limbah hasil penelitian mahasiswa yang menguji sampel minyak jelantah pada bulan November 2017. Tingginya kandungan minyak dan lemak, dapat mengganggu keseimbangan oksigen dalam air, karena lapisan minyak yang menghambat pengambilan oksigen dalam air, dan lambat laun akan menyebabkan matinya biota air maupun tanaman yang ada dalam air serta menyebabkan penurunan kualitas air dan penyebab utama terjadinya penyumbatan (Ahmad, 2011).

Idealnya suatu laboratorium mempunyai unit pengolahan limbah, sehingga dapat mengolah limbah yang dihasilkan dan membuang olahannya ke lingkungan dengan aman. Salah satu unit pengolahan sederhana yang dapat diterapkan untuk pengolahan limbah tersebut adalah *biosand filter* (BSF). BSF adalah suatu unit pengolahan sederhana dan mudah dioperasikan, yang menggunakan media berupa pasir halus, pasir kasar dan kerikil. Pada BSF terjadi penumbuhan *biofilm* di permukaan media paling atas yang mampu mendegradasi kontaminan di dalam air (Lee, 2001). BSF ini biasanya digunakan untuk pengolahan air bersih, namun juga terbukti memiliki kemampuan untuk menyisihkan senyawa organik dalam air limbah. Kelebihan BSF adalah tidak memerlukan lahan yang luas serta pengoperasian yang mudah dan murah untuk pengolahan limbah. BSF mampu mengolah limbah cair hingga mencapai 50 gallon atau setara dengan 189 liter dan

BSF juga tidak menggunakan bahan kimia, hanya menggunakan pasir sebagai media filtrasi atau penyaringan (Lusela, 2015).

Kinerja pada BSF dapat ditingkatkan dengan cara mengkombinasikan media pada BSF dengan material organik seperti arang kayu, sekam padi dan arang tempurung kelapa. Berdasarkan hasil penelitian terdahulu, terbukti bahwa BSF dengan media pasir andesit dan kerikil mampu menyisihkan kandungan minyak dan lemak dengan persentase penyisihan berkisar antara 61,78-67,44%, dan BSF dengan media *activated carbon*, dapat menyisihkan minyak dan lemak berkisar antara 26,11%-32,06% (Griswidia et al, 2012).

Penelitian ini dilakukan untuk menguji kemampuan BSF dalam menyisihkan minyak dan lemak dari air limbah laboratorium yang ada di JTL. Pada penelitian ini variasi media yang digunakan yaitu pasir andesit dan kombinasi pasir andesit dengan arang tempurung kelapa. Diharapkan hasil penelitian ini dapat dijadikan alternatif untuk pengolahan limbah laboratorium JTL.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud penelitian dari tugas akhir ini adalah menguji kemampuan BSF dalam menyisihkan minyak dan lemak pada air limbah laboratorium JTL Unand.

Tujuan penelitian ini antara lain adalah:

1. Menentukan konsentrasi penyisihan minyak dan lemak dari air limbah laboratorium dengan menggunakan BSF;
2. Menentukan efisiensi penyisihan minyak dan lemak dari air limbah laboratorium dengan menggunakan BSF;
3. Mempelajari pengaruh variasi media BSF terhadap proses penyisihan minyak dan lemak dari air limbah laboratorium dengan BSF dengan menggunakan uji anova.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah tersedianya alternatif unit pengolahan sederhana untuk mengolah air limbah laboratorium sehingga mengurangi tingkat pencemaran lingkungan.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada tugas akhir ini adalah:

1. Sampel yang digunakan adalah air limbah laboratorium Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Andalas dengan 15 kali pengenceran;
2. Media yang digunakan terdiri dari 2 variasi media. Media pertama adalah pasir andesit dan kerikil dengan perbandingan 50:5:5 cm dan media kedua adalah kombinasi arang tempurung kelapa, pasir andesit dan kerikil dengan perbandingan 10:40:5:5 cm;
3. Penumbuhan lapisan *biofilm* dilakukan selama 14-21 hari dengan parameter yang diamati yaitu pH, DO dan temperatur;
4. Setelah penumbuhan *biofilm*, pengoperasian reaktor dilakukan selama 14 hari dengan waktu operasi dalam satu hari selama 1 jam, *pause period* selama 47 jam secara *intermittent* dengan laju aliran reaktor yang digunakan dalam pengoperasian reaktor sebesar 0,6 L/menit dan sampel diambil setiap 2 hari sekali;
5. Pengambilan sampel dilakukan pada *inlet* dan *outlet* reaktor parameter yang dianalisis adalah minyak dan lemak, TSS, BOD COD yang diteliti oleh dua peneliti lainnya, pH, DO dan temperatur .

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, air limbah laboratorium, senyawa organik, parameter minyak dan lemak, BSF, dan penelitian terdahulu tentang aplikasi BSF.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tahapan penelitian yang dilakukan, metode analisis di laboratorium, lokasi dan waktu penelitian, serta tahapan umum penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan hasil penelitian disertai dengan pembahasannya.

BAB V PENUTUP

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

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

