

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri penyamakan kulit merupakan industri yang mengubah kulit mentah menjadi kulit jadi yang memiliki nilai ekonomi tinggi melalui proses penyamakan. Penyamakan yaitu proses memasukkan zat penyamak ke dalam jaringan kulit (kolagen) sehingga menjadikan kulit lebih tahan terhadap faktor perusak (Palar, 2012). Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Pengolahan Kulit Padang Panjang merupakan satu-satunya industri penyamakan kulit yang terdapat di Sumatera Barat. Proses produksi pada industri ini menggunakan teknik penyamakan krom, yang membuat kulit mentah menjadi kulit yang lebih tahan terhadap panas serta mempunyai kekuatan tarik yang lebih tinggi (UPTD Padang Panjang, 2016).

UPTD Pengolahan Kulit Padang Panjang telah menggunakan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) untuk pengolahan air limbahnya. Debit air limbah yang diolah oleh bangunan IPAL yaitu sebesar $10 \text{ m}^3/\text{ton}$ dengan menggunakan sistem *batch*. Kapasitas produksi berkisar 10-16 ton per tahun dengan waktu produksi 6 kali selama satu tahun. Unit pengolahan air limbah yang digunakan adalah pra sedimentasi, filtrasi, aerasi, koagulasi-flokulasi, sedimentasi 1, bak biologi, bak sedimentasi 2 dan bak penampung sementara. Sampel diambil di bak aerasi, dimana kondisi pipa aerator dalam keadaan bocor pada saat pengambilan sampel. Bak aerasi berada tepat sebelum bak koagulasi-flokulasi, sehingga jika sistem MSL mampu menyisihkan BOD dan COD hingga di bawah baku mutu, maka dapat menjadi alternatif bagi bangunan IPAL selanjutnya.

Peraturan yang digunakan yaitu Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No.5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah untuk industri penyamakan kulit. Baku mutu untuk BOD dan COD dalam air limbah penyamakan kulit menurut PerMen LH No. 5 Tahun 2014 adalah 50 mg/L dan 110 mg/L. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Elza (2017) pada outlet IPAL UPTD Pengolahan Kulit Padang Panjang menunjukkan jika konsentrasi pada BOD dan COD yaitu sebesar 53,27 mg/L dan

113,2 mg/L. Hasil tersebut menunjukkan jika konsentrasi BOD dan COD pada outlet IPAL sedikit diatas baku mutu yang telah ditetapkan. Sedangkan konsentrasi BOD dan COD pada bak aerasi IPAL UPTD Pengolahan Kulit Padang Panjang dari hasil pengujian yang dilakukan yaitu 181,990 mg/L dan 264 mg/L. Hasil tersebut juga menunjukkan jika konsentrasi BOD dan COD pada bak aerasi IPAL belum memenuhi baku mutu.

Biochemical Oxygen Demand (BOD) adalah jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk menguraikan bahan organik yang ada di dalam air secara biokimia dalam kondisi aerobik. Bahan organik diuraikan oleh organisme sebagai bahan makanan, sedangkan energinya diperoleh dari proses oksidasi (Sawyer, 2003). *Chemical Oxygen Demand (COD)* adalah jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh oksidator untuk mengoksidasi zat-zat organik yang terdapat dalam air (Tchobanoglous dkk, 2003). Nilai BOD dan COD mewakili jumlah zat organik yang terdapat di dalam air limbah. BOD dan COD pada limbah penyamakan kulit berasal dari proses perendaman kulit, penyisihan kapur dan penyamakan krom (Bapedal, 2000). Nilai BOD dan COD yang cukup tinggi pada suatu perairan menandakan bahwa tingginya kadar zat organik yang dapat menyebabkan berkurangnya kadar oksigen terlarut dan mengakibatkan kematian bagi tumbuhan air, plankton, mikroorganisme dan ikan (Handayani, 2015).

Metode *Multi Soil Layering (MSL)* merupakan metode yang memanfaatkan kemampuan tanah yang disusun berlapis sebagai media utama, kemudian disusun berselang-seling dengan batuan seperti andesit atau zeolit. MSL cocok digunakan dalam pengolahan limbah industri karena tidak membutuhkan lahan yang luas, mudah dalam pengoperasian, material yang digunakan tersedia di berbagai daerah, dapat menyisihkan berbagai material organik secara serentak dan tidak mudah terjadi *clogging* karena menggunakan tanah sebagai lahan aliran (Pasaribu, 2006). MSL terdiri dari campuran lapisan tanah yang mempunyai daya serap tinggi dan disusun dengan pola batu bata (Matsunaga dkk, 2010). Tanah yang biasanya digunakan pada metode MSL ini adalah tanah andosol. Tanah andosol ini dapat dimanfaatkan dalam pemurnian air dan bisa mengikat sumber pencemar, karena adanya mineral liat yang memiliki ukuran partikel kecil dengan luas permukaan yang besar sehingga memiliki daya serap yang baik (Herman dkk, 2017). Kinerja

MSL dapat ditingkatkan dengan mencampur tanah andosol dengan sumber daya lokal seperti arang aktif, serbuk gergaji dan serbuk besi yang kemudian dibentuk seperti bata. Pada lapisan campuran tanah ini terjadi proses adsorpsi, absorpsi, dekomposisi dan denitrifikasi.

Campuran tanah pada sistem MSL kemudian dikelilingi oleh partikel air permeabel, seperti kerikil dan batu andesit. Pada lapisan kerikil terjadi proses dekomposisi, fiksasi ion dan nitrifikasi (Boonsook dkk, 2003). Berdasarkan hasil penelitian Salmariza dan Sofyan (2011), *Hydraulic Loading Rate* (HLR) 250-500 L/m²hari merupakan HLR yang paling efektif untuk persentase reduksi parameter pencemar di atas 70%. MSL dengan campuran tanah andosol, arang dan serbuk gergaji (rasio 5:1:1) mampu menyisihkan kandungan BOD dan COD pada air limbah industri *edible oil* dengan persentase penyisihan antara 86-99% dengan HLR 250 L/m²hari.

Pada penelitian ini digunakan tiga variasi campuran tanah, yaitu kombinasi tanah andosol dengan serbuk gergaji (rasio 5:1), kombinasi tanah andosol dengan arang aktif (rasio 5:1) serta kombinasi tanah andosol dengan arang aktif dan serbuk gergaji (rasio 5:1:1) untuk menyisihkan parameter BOD dan COD.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

1.2.1 Maksud Penelitian

Maksud dari penelitian tugas akhir ini adalah untuk menguji kemampuan *Multi Soil Layering* (MSL) dalam menyisihkan zat pencemar BOD dan COD pada air limbah penyamakan kulit di bak aerasi IPAL UPTD Pengolahan Kulit Padang Panjang.

1.2.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dari tugas akhir ini adalah:

1. Merancang sistem *Multi Soil Layering* (MSL) sebagai alternatif pengolahan air limbah;
2. Menganalisis efisiensi penyisihan BOD dan COD pada air limbah penyamakan kulit menggunakan *Multi Soil Layering* (MSL) dengan variasi campuran tanah;

3. Menganalisis pengaruh variasi campuran tanah pada *Multi Soil Layering* (MSL) terhadap proses penyisihan BOD dan COD dari air limbah bak aerasi IPAL UPTD Pengolahan Kulit Padang Panjang;

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian dari tugas akhir ini adalah tersedianya alternatif unit pengolahan sederhana untuk mengolah air limbah penyamakan kulit sehingga mengurangi tingkat pencemaran lingkungan.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada tugas akhir ini adalah:

1. Sampel yang digunakan adalah air limbah di bak aerasi IPAL UPTD Pengolahan Kulit Padang Panjang;
2. *Hydraulic Loading Rate* (HLR) yang digunakan yaitu 250 L/m²hari (Salmariza, 2011);
3. Campuran tanah yang digunakan terdiri dari tiga variasi. Campuran pertama adalah tanah andosol dan arang aktif dengan perbandingan 5:1. Campuran kedua adalah tanah andosol dan serbuk gergaji dengan perbandingan 5:1 (Elystia, 2009) dan campuran ketiga adalah tanah andosol, arang aktif dan serbuk gergaji dengan perbandingan 5:1:1 (Salmariza dan Sofyan, 2011);
4. Pengoperasian sistem MSL dilakukan selama 7 hari secara kontinu dan sampel diambil pada hari ke-1, 2,3,5 dan 7;
5. Pengambilan sampel dilakukan pada *inlet* dan *outlet* sistem MSL dengan parameter limbah yang diamati adalah BOD dan COD, serta kondisi lingkungan yaitu suhu dan pH;
6. Peraturan yang digunakan yaitu Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No.5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah untuk industri penyamakan kulit dengan nilai baku mutu untuk parameter BOD dan COD yaitu 50 mg/L dan 110 mg/L;
7. Analisis statistik yang digunakan pada penelitian ini yaitu analisis ANOVA dan Uji T.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, maksud dan tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisikan literatur yang berkaitan dengan penulisan landasan teori yang mendukung penelitian dan penyusunan laporan tugas akhir ini, diantaranya pengertian air limbah penyamakan kulit, senyawa organik, *Multi Soil Layering* (MSL) dan penelitian terdahulu tentang aplikasi *Multi Soil Layering* (MSL).

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

Berisi kesimpulan dan saran berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan.

