

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pencemaran lingkungan hidup adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga melampaui baku mutu lingkungan hidup yang telah ditetapkan (Peraturan Pemerintah, 2021). Salah satu penyebab pencemaran air dari air limbah industri berasal dari pabrik dan kegiatan lain yang hanya membuang limbah ke sungai dan laut tanpa pengolahan terlebih dahulu. Salah satu kegiatan yang menghasilkan air limbah adalah kegiatan di Rumah Potong Hewan (RPH) (Sari, 2018).

RPH adalah suatu bangunan atau kompleks bangunan dengan desain dan konstruksi khusus yang memenuhi persyaratan teknis dan higienis tertentu serta digunakan sebagai tempat pemotongan hewan yang meliputi pemotongan, pembersihan lantai tempat pemotongan, pembersihan kandang penampungan, pembersihan kandang isolasi, dan/atau pembersihan isi perut dan air sisa perendaman (Kementerian Lingkungan Hidup, 2014). RPH menghasilkan air limbah yang sebagian besar berasal dari air pembersih ruang potong, air pembersih intestinal, dan pembersihan kandang ternak (Padmono, 2005). Kandungan air limbah RPH adalah bahan organik, padatan tersuspensi, dan bahan koloid seperti lemak, protein, dan selulosa sehingga air limbah RPH termasuk ke dalam kategori air limbah kompleks (Budiyono dkk., 2007).

Kandungan yang terdapat dalam air limbah RPH adalah *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Total Suspended Solid* (TSS), minyak dan lemak, $\text{NH}_3\text{-N}$ (amonia), dan pH. Berdasarkan data dari UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Sumatra Barat dan UPTD Laboratorium Lingkungan Hidup Kota Padang Panjang pada tahun 2021, konsentrasi BOD, COD, TSS, minyak dan lemak, amonia, dan pH pada air limbah RPH Kota Padang Panjang secara berurutan mencapai 657,3 mg/L; 1.148,27 mg/L; 1.030 mg/L; 5,2 mg/L; 113,6 mg/L; dan 8,16. Sedangkan berdasarkan baku mutu pada

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014, beberapa kandungan air limbah RPH ini melebihi baku mutu sebesar 100 mg/L untuk BOD, 200 mg/L untuk COD, 100 mg/L untuk TSS, 15 mg/L untuk minyak dan lemak, 25 mg/L untuk amonia, dan 6-9 untuk pH. Kandungan limbah RPH yang melebihi baku mutu adalah BOD, COD, TSS, dan amonia.

TSS merupakan bahan padat yang terdapat pada limbah yang dikelompokkan dalam bahan padat tetap (*fixed solids*) dan yang menguap (*volatile solids*). Padatan teruapkan adalah bahan organik yang diharapkan dapat dihilangkan dengan biodegradasi atau pembakaran. *Fixed solids* merupakan bahan padat yang bersifat tetap (Ramadhani, 2017).

TSS meningkatkan tingkat kekeruhan dan selanjutnya mencegah sinar matahari menembus air. Padatan tersuspensi ini juga dapat mempengaruhi ekosistem perairan. Rendahnya intensitas cahaya matahari yang masuk ke perairan karena padatan tersuspensi yang tinggi menghambat pertumbuhan fitoplankton dan menurunkan nilai produktivitas air tersebut. Hal ini berkaitan erat dengan proses fotosintesis dan respirasi pada organisme yang ada di air (Winnarsih dkk., 2016).

Akibat TSS yang berlebihan, maka diperlukan pengendalian terhadap pencemaran. Pengendalian pencemaran yang cukup terkenal di masyarakat adalah penggunaan instalasi pengolahan air limbah. Berbagai metode dan jenis tingkat digunakan dalam pengolahan air limbah, dan penggunaannya tergantung pada jenis limbah yang diolah. Model pengolahan limbah bervariasi tergantung pada jenis polutan, jumlah limbah yang akan diolah, kondisi lingkungan, dan lain-lain. Terutama dalam proses pengolahan air limbah yang mengandung kontaminan senyawa organik, teknik yang memanfaatkan aktivitas mikroba untuk mendegradasi senyawa kontaminan organik ini banyak digunakan. Proses pengolahan limbah dengan aktivitas mikroba disebut pengolahan biologis. Proses ini dapat dilakukan secara aerobik (dengan udara), anaerobik (tanpa udara), atau kombinasi antara kondisi aerobik dan anaerobik (Sari, 2018).

Padatan tersuspensi pada air limbah RPH adalah padatan yang berasal dari bahan organik. Melalui penyisihan biologis, padatan tersuspensi ini bisa menjadi senyawa lain yang mudah terurai sehingga tidak perlu pengolahan lanjutan. Jika

menggunakan pengolahan konvensional seperti sedimentasi dan filtrasi, maka perlu penyisihan lumpur residu yang bisa menambah kompleksitas dan biaya pengolahannya.

Salah satu teknologi pengolahan air limbah yang dapat digunakan adalah teknologi UASB-DHS. Teknologi UASB merupakan teknologi pengolahan air limbah biologi anaerobik yang dapat beroperasi dengan beban organik yang tinggi (Nugroho dan Rifai, 2016). Inti dari keberhasilan desain instalasi pengolahan UASB adalah kemampuan untuk menahan lumpur biologi dan secara efektif memisahkan fase padat, cair, dan gas di dalam reaktor. Pengolahan UASB didasarkan pada kecepatan aliran vertikal dan waktu tinggal hidrolis (HRT) (Yuliasni dkk., 2019). Di sisi lain, DHS adalah teknologi biologi aerobik yang menggunakan susunan spons yang digantung di tangki atau bak terbuka. Keunggulan teknologi DHS adalah menyerap oksigen, hemat energi dan tidak membutuhkan aerasi tambahan (Nugroho dan Rifai, 2016).

Batubara (2018) telah menerapkan UASB dalam pengolahan air limbah RPH di Kota Medan. Dia menerapkan UASB ini selama 33 hari dengan kisaran influen TSS sebesar 179,67 mg/L-500 mg/L memiliki efisiensi penyisihan TSS mencapai 85,5% dengan HRT 24 jam sehingga konsentrasi akhir TSS yang didapatkan sebesar 26,05 mg/L-72,5 mg/L. Kandungan bahan organik pada air limbah RPH mencapai 4.221 mg/L. Penelitian yang lain, Doma (2016) di Mesir mengombinasikan UASB dan DHS setelah periode *start-up* yang mengolah air limbah RPH di Giza. Ia meneliti selama 8 bulan dan didapatkan TSS sebesar 1.290 ± 710 mg/L yang memiliki efisiensi penyisihan TSS pada UASB sebesar 81%-89% (HRT UASB = 12 jam, 8 jam, dan 5 jam) dan pada DHS sebesar 68-80% (HRT DHS = 16 jam, 10 jam, dan 6 jam).

Berdasarkan penjelasan di atas, penelitian ini bertujuan untuk menentukan efisiensi penyisihan dan kinerja dari reaktor UASB-DHS pada periode *start-up* serta mekanisme penyisihan padatan tersuspensi yang terkandung dalam air limbah RPH dan juga mengamati proses biologis pada reaktor UASB-DHS. Selain itu, penyisihan TSS dan VSS menggunakan UASB-DHS pada air limbah RPH di Indonesia belum pernah dilakukan.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kinerja reaktor UASB-DHS dalam mengolah air limbah RPH pada periode *start-up*.

Tujuan penelitian ini antara lain adalah:

1. Menganalisis konsentrasi TSS dan VSS dari air limbah RPH dan keterolahannya menggunakan reaktor UASB-DHS pada kondisi *start-up*.
2. Menganalisis kinerja reaktor UASB-DHS dalam penurunan kadar TSS dan VSS pada air limbah RPH pada kondisi *start-up*.
3. Menganalisis proses pengolahan TSS dan VSS dalam air limbah RPH secara biologis pada reaktor UASB-DHS periode *start-up*.

1.3 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada berbagai pihak, yaitu:

1. Memberikan informasi terkait kinerja reaktor UASB-DHS dalam menurunkan kadar TSS dan VSS pada air limbah RPH.
2. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi untuk pengolahan air limbah RPH di Indonesia.
3. Sebagai alternatif pengolahan air limbah RPH yang efisien dan *low cost*.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada tugas akhir ini adalah:

1. Penelitian menggunakan air limbah RPH yang didapatkan dari limbah RPH Kota Padang Panjang.
2. Penelitian dilakukan melalui pengolahan dari reaktor UASB-DHS yang merupakan kombinasi pengolahan anaerobik-aerobik dengan UASB yang menggunakan sistem aliran ke atas dan DHS dengan sistem aliran ke bawah secara kontinu.
3. Operasi reaktor dilakukan dengan HRT 24 jam pada UASB dan 3 jam pada DHS, serta beroperasi selama 100 hari dalam periode *start-up*.
4. Parameter yang dianalisis adalah TSS, VSS, MLSS, dan MLVSS.

5. Analisis TSS dan VSS dengan metode gravimetri yang mengacu pada SNI 06-2413-2002 tentang Metode Pengujian Kadar Padatan dalam Air.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini meliputi latar belakang penelitian, maksud dan tujuan, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang air limbah RPH, parameter TSS dan VSS, baku mutu air limbah RPH, prinsip kerja UASB, prinsip kerja DHS, penelitian terdahulu tentang UASB-DHS, dan teori-teori pendukung lainnya yang berkaitan dengan penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

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

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan hasil penelitian dan pembahasan mengenai karakteristik air limbah RPH, karakteristik inokulan pada reaktor UASB-DHS, kondisi operasional reaktor UASB-DHS, kinerja reaktor UASB-DHS dalam menyisihkan TSS dan VSS, dan bagaimana kondisi hasil olahan terhadap baku mutu.

BAB V PENUTUP

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