

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Rumah Potong Hewan (RPH) merupakan tempat pemotongan hewan untuk menyediakan daging yang sehat. Kegiatan di RPH ini menghasilkan bahan buangan yang berupa limbah padat dan limbah cair. Salah satu parameter pencemar yang terdapat dalam limbah cair RPH adalah *Chemical Oxygen Demand* (COD). Limbah cair tersebut jika tidak dikelola dengan baik maka akan menimbulkan pemandangan yang tidak enak dan bau yang tidak sedap.

Menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah termasuk air limbah RPH. Baku mutu air limbah RPH untuk parameter COD sebesar 200 mg/L. Berdasarkan hasil uji karakteristik air limbah RPH pada berbagai kota di Indonesia dapat disimpulkan bahwa sebagian besar air limbah RPH tersebut melewati baku mutu seperti pada RPH di Kota Mataram, kadar COD yang didapat pada inlet IPAL adalah $1.862,20 \pm 1.381,72$ mg/L (Aini dkk., 2017). Pada RPH di Kota Pontianak, kadar COD inlet IPAL sebesar 1.324 mg/L (Mulyono dkk., 2003). Pada RPH di Kota Padang Panjang, kadar COD pada inlet IPAL sebesar 1.148,27 mg/L dan outletnya 921,770 mg/L (Amelia & Ranti, 2021). Maka berdasarkan uraian tersebut, pengolahan air limbah harus dilakukan untuk meningkatkan kualitas air limbah, mengurangi kadar COD, menghilangkan nutrisi dan komponen berbahaya, menghilangkan padatan tersuspensi, menguraikan bahan organik, dan menghilangkan mikroorganisme patogen.

Kadar COD yang tinggi pada air limbah lebih efektif jika dilakukan pengolahan kombinasi secara anaerob dan aerob (Sari, 2018). Salah satu bentuk pengolahan air limbah RPH secara kombinasi anaerob dan aerob adalah dengan menggunakan kombinasi teknologi *Upflow Anaerobic Sludge Blanket* (UASB) dan *Downflow Hanging Sponge* (DHS) sebagai pasca-pengolahan atau pengolahan tambahan secara aerobik yang berkombinasi dengan reaktor UASB sebagai pra-pengolahan. Kelebihan pada teknologi UASB adalah dapat mengolah air limbah yang mempunyai beban organik tinggi, toleran terhadap *shock loading* (beban kejut),

efisiensi penyisihan tinggi, dan tidak memerlukan biaya yang banyak. Teknologi DHS dapat menangkap oksigen dengan efektif, efisiensi dalam energi, dan menggunakan aerasi alami karena air limbah mengalir melalui spons yang terkena udara, sehingga oksigen dapat dengan mudah disebarkan dari atmosfer melalui pori-pori spons (Nugroho & Rifai, 2012). Manfaat langsung penggunaan reaktor UASB dan DHS dalam mengolah air limbah adalah operasi yang mudah serta input energi yang lebih sedikit. Reaktor UASB-DHS selalu melalui periode *start-up* (proses pendahuluan) yang berkisar pada 2-12 bulan tergantung pertumbuhan mikroorganisme karena adanya proses aklimatisasi lumpur inokulan dengan air limbah (R.E. Speece, 2015).

Efisiensi penyisihan konsentrasi COD menggunakan reaktor UASB periode *start-up* pada air limbah RPH Kota Medan setelah 33 hari pengoperasian reaktor sebesar 58,4% (HRT = 24 jam) yang menyisihkan COD awal 1.062 mg/L menjadi 442 mg/L (Batubara dkk., 2018). Efisiensi penyisihan konsentrasi COD menggunakan reaktor UASB dan DHS setelah periode *start-up* pada air limbah RPH di Giza, Mesir sebesar 66% (HRT = 12 jam) dan 78% (HRT = 16 jam) dengan waktu operasi selama 8 bulan yang menyisihkan COD awal 3.014 mg/L menjadi 794 mg/L untuk reaktor UASB, serta menjadi 180 mg/L untuk reaktor DHS (Doma dkk., 2016). Namun demikian, penelitian terkait penggunaan UASB-DHS dalam mengolah air limbah RPH di Indonesia pada periode *start-up* belum pernah dilakukan sebelumnya. Berdasarkan uraian tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja teknologi UASB-DHS periode *start-up* (proses pendahuluan) dalam menurunkan COD serta menentukan efisiensi penyisihan COD menggunakan teknologi UASB-DHS pada air limbah RPH dan melihat mekanisme pengolahannya.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja reaktor UASB-DHS dalam mengolah air limbah RPH.

Tujuan penelitian ini antara lain adalah:

1. Mengamati kondisi lingkungan berupa pH, DO, dan suhu selama operasional reaktor UASB-DHS periode *start-up*.

2. Mengamati kondisi inokulan pada reaktor UASB-DHS selama awal dan akhir periode *start-up*.
3. Mengamati kinerja penyisihan COD menggunakan teknologi reaktor UASB-DHS periode *start-up* pada air limbah RPH.
4. Menganalisis proses pengolahan COD secara biologis pada reaktor UASB-DHS periode *start-up* dengan melihat profil reaktor.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini dapat memberikan informasi terkait sistem kerja teknologi UASB-DHS periode *start-up* dalam menurunkan konsentrasi COD pada air limbah RPH.

2. Manfaat Praktis

- a. Memberikan informasi terkait hasil dari sistem kerja teknologi UASB-DHS periode *start-up* dalam menurunkan konsentrasi COD pada air limbah RPH.
- b. Penelitian ini diharapkan agar dapat memberikan rekomendasi untuk pengolahan limbah RPH di Indonesia.
- c. Sebagai alternatif pengolahan limbah RPH yang efisien dan *low cost*.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Penelitian menggunakan air limbah RPH yang didapatkan dari air limbah Rumah Potong Hewan (RPH) Kota Padang Panjang.
2. Penelitian dilakukan menggunakan reaktor UASB-DHS periode *start-up* dengan operasi reaktor dilakukan selama 100 hari secara kontinu.
3. Reaktor UASB dan DHS dioperasikan dengan *Hydraulic Retention Time* (HRT) masing-masing reaktor selama 24 jam dan 3 jam.
4. Resirkulasi hasil air limbah dari reaktor DHS dengan perbandingan 1:10 pada 60 hari pertama dan 1:20 pada 40 hari terakhir dari debit 8 liter per hari.
5. Analisis konsentrasi COD dianalisis dengan metode spektrofotometri pada gelombang 600 nm mengacu pada SNI 6989.2:2009.

6. Analisis profil reaktor dengan melihat perbedaan COD setiap ketinggian 25 cm reaktor di hari ke-35, ke-63, dan ke-100 hari.
7. Analisis *material balance* dengan mengkalkulasikan COD pada reaktor UASB dan DHS di hari ke-35, ke-63, dan ke-100 hari.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah:

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang air limbah RPH, baku mutu limbah RPH, parameter COD, MLSS dan MLVSS, prinsip kerja UASB, prinsip kerja DHS, prinsip kerja UASB-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, 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 berupa efisiensi penyisihan COD dan mekanisme pengolahannya yang ditampilkan dalam bentuk grafik.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

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