

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Konsentrasi bahan organik yang tinggi pada air limbah akan berpotensi mengakibatkan pencemaran pada lingkungan. Salah satu pengolahan air limbah yang sesuai untuk mengatasi kandungan bahan organik yang tinggi adalah dengan pengolahan secara anaerobik. Pengolahan anaerobik dapat diterapkan dimana saja, dengan ketentuan tersedianya bahan organik dan *zero oxygen* (van Lier, dkk., 2008). Bahan organik tersebut akan didegradasi oleh mikroorganisme menjadi metana yang dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan energi bersih (van Lier, dkk., 2008). Kelebihan dari pengolahan anaerobik adalah kandungan lumpur yang dihasilkan lebih sedikit daripada pengolahan aerobik (Saddoud dan Sayadi, 2007). Pengolahan anaerobik mampu mengolah bahan organik 100 kg/m^3 menjadi $10\text{-}20 \text{ kg/m}^3$, sedangkan lumpur yang dihasilkan mencapai 5 kg (van Lier, dkk., 2008).

Syarat dari pengolahan anaerobik adalah keberadaan lumpur aktif yang berfungsi untuk memanfaatkan bahan-bahan organik yang terdapat dalam air limbah menjadi substrat atau nutrisi dari mikroba (Reynolds dan Richards, 1995). Salah satu parameter penting pada lumpur aktif adalah usia lumpur, karena usia lumpur mempengaruhi kualitas *effluent* air limbah (Chotimah, dkk., 2011). Parameter ini menunjukkan waktu retensi rata-rata lumpur dalam sistem dan didefinisikan sebagai rasio antara massa lumpur yang hadir pada sistem dan massa lumpur harian yang dibuang (Mara dan Horan, 2003). Hasil penelitian Kargi dan Eker (2005), menyatakan bahwa pada kondisi aerob semakin panjang usia lumpur

maka dihasilkan penyisihan bahan organik yang semakin tinggi. Variasi usia lumpur untuk menyisihkan bahan organik dapat menggunakan waktu 5 hingga 30 hari dengan penambahan udara. Pada waktu 5 hari penyisihan bahan organik mencapai 58%, sedangkan pada waktu 15 hari terjadi penyisihan sebesar 78%, dan pada waktu 30 hari kadar penyisihan bahan organik mencapai lebih dari 90% (Kargi dan Eker, 2005). Pada penelitian lain, Kargi dan Uygur (2002) menyatakan bahwa variasi usia lumpur dengan waktu 5 hingga 15 hari mampu mendegradasi bahan organik hingga mencapai >90% dengan menggunakan air limbah sintetik (COD senilai 1200 mg/L). Variasi usia lumpur yang digunakan pada penelitian ini adalah 0, 5, 10, dan 15 hari pada kondisi anaerob.

Usia lumpur (*solids retention time* atau SRT) dapat digunakan untuk mempresentasikan keberadaan jumlah mikroorganisme dalam sistem anaerobik. Pada usia lumpur yang optimum dapat meningkatkan jumlah mikroorganisme (Gerardi, 2003^a). Keberadaan mikroorganisme yang berperan untuk menguraikan bahan organik dalam suatu sistem dipengaruhi oleh kondisi pH air limbah yang akan diolah (Malina dan Pohland, 1992). Hasil penelitian Yu, dkk. (1998), menyatakan bahwa penyisihan bahan organik pada air limbah secara anaerobik dapat mencapai 92,5% pada pH air limbah yang bersifat asam, yaitu 5,4-6,6. Hasil penelitian Keskes, dkk. (2013), menyatakan bahwa penyisihan bahan organik pada air limbah dapat mencapai 89% dengan rentang pH 7,6-8,0. Pada penelitian Hassan dan Nelson (2012), menyatakan bahwa penyisihan bahan organik pada air limbah dapat mencapai 98% pada pH yang mendekati basa, yaitu 6,0-7,0. Pada penelitian ini menggunakan beberapa variasi pH yang mewakili tiga jenis

penelitian di atas, yaitu dengan nilai pH 8, 6, dan 4 untuk mengetahui pengaruhnya terhadap penyisihan bahan organik.

Air limbah yang diolah dalam penelitian ini adalah air limbah rumah potong hewan (RPH) hasil pemotongan sapi yang berpotensi mengandung bahan organik sangat tinggi, serta mengandung senyawa nutrisi, berupa nitrogen dan fosfor (Sanjaya, dkk., 1996). Hasil penelitian Martinez, dkk. (1995), menyebutkan bahwa rata-rata nilai bahan organik yang terkandung dalam air limbah RPH adalah sebesar 9477 mg/L, rata-rata nilai *Total Suspended Solid* (TSS) sebesar 4767 mg/L, dan nilai pH sebesar 7,2. Nilai bahan organik dan TSS tersebut sangat melebihi nilai baku mutu air limbah RPH dengan kadar maksimum bahan organik yang diperbolehkan sebesar 200 mg/L dan TSS yang diperbolehkan 100 mg/L (Anonim, 2006). Tingginya nilai bahan organik dalam perairan dapat mengakibatkan turunnya kandungan oksigen dalam air dan mengakibatkan kondisi toksik yang dapat membahayakan makhluk hidup di perairan (Barthwal, 2002), sedangkan lumpur yang digunakan berasal dari lumpur RPH hasil pemotongan sapi. Pemilihan lumpur ini didasarkan pada kondisi lumpur yang merupakan materi yang tidak larut, biasanya tersusun oleh serat-serat organik yang kaya akan selulosa dan terhimpun kehidupan mikroorganisme (Chotimah, dkk., 2011).

Pada penelitian kali ini, akan dilakukan kontrol pH terhadap variasi usia lumpur dalam penyisihan bahan organik yang direpresentasikan oleh nilai COD (*Chemical Oxygen Demands*). Parameter lain yang akan dipantau adalah nilai TSS (*Total Suspended Solids*), VSS (*Volatile Suspended Solids*), dan VFA (*Volatile Fatty Acid*) yang dihasilkan pada pengolahan anaerobik. Kehadiran peningkatan

konsentrasi VFA dalam sistem anaerobik terbukti dapat menghambat kinerja mikroorganisme pada proses hidrolisis selulosa dan glukosa (Siegert dan Banks, 2005).

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Berapa efisiensi penyisihan COD, TSS, dan VSS pada variasi usia lumpur RPH dengan pengaturan pH?
2. Berapa nilai VFA yang dihasilkan pada variasi usia lumpur RPH dan pH?
3. Berapa pengaruh variasi usia lumpur RPH dan pH terhadap penyisihan COD?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui nilai COD, TSS, dan VSS yang tersisihkan pada variasi usia lumpur RPH dan pH.
2. Mengetahui nilai VFA yang dihasilkan pada variasi usia lumpur RPH dan pH.
3. Mengetahui pengaruh variasi usia lumpur RPH dengan pengaturan pH terhadap penyisihan COD.

1.4 Manfaat

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Dapat mengetahui penyisihan COD, TSS, dan VSS pada pengolahan air limbah RPH secara anaerobik dengan variasi usia lumpur RPH serta pH.

2. Dapat mengetahui nilai VFA yang dihasilkan pada variasi usia lumpur RPH dan pH.
3. Dapat mengetahui pengaruh variasi usia lumpur RPH dan pH terhadap nilai COD yang tersisihkan pada pengolahan air limbah RPH secara anaerobik.

