BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Limbah cair pabrik kelapa sawit merupakan limbah terbesar yang dihasilkan dari proses produksi minyak kelapa sawit. Limbah cair kelapa sawit atau *Palm Oil Mill Effluent* (POME) mempunyai kandungan senyawa lemak, protein dan karbohidrat yang mempunyai ikatan atom C, apabila diolah dengan baik maka dapat menghasilkan biogas yang bisa digunakan untuk menghasilkan energi (Femeh, 2010). Minyak dan lemak merupakan komponen pencemar utama yang terdapat pada limbah cair pabrik kelapa sawit (Adrianto, 2003). Oleh sebab itu banyak penelitian yang dilakukan untuk mengurangi dampak pencemaran tersebut, namun biasanya hanya diolah agar dapat dibuang sesuai dengan standar baku mutu lingkungan yang sudah ditetapkan.

Biogas merupakan produk akhir dari degradasi anaerobik bahan organik oleh bakteri-bakteri anaerobik dalam lingkungan dengan sedikit oksigen. Komponen terbesar yang terkandung dalam biogas adalah metana 55-70% dan karbon dioksida 30-45% serta sejumlah kecil, nitrogen dan hidrogen sulfida (Deublein dan Steinheuster, 2008). Biogas dihasilkan dari proses digestasi anaerobik, pada dasarnya digestasi anaerobik bahan organik melalui tahapan hidrolisis, asidogenesis, asetogenesis dan metanogenesis. Biogas juga merupakan energi bersih dan terbarukan yang dapat dijadikan alternatif dari sumber energi konvensional yang dapat menyebabkan masalah bagi lingkungan dan meningkatkan laju penipisan energi dalam waktu yang lama. Biogas adalah gas yang mudah terbakar yang dihasilkan dari proses anaerobik pada temperatur rendah dan tanpa oksigen (Agustine, 2011).

Temperatur merupakan faktor yang sangat penting selama proses digestasi anaerobik. Temperatur biasanya digunakan untuk digestasi anaerob dalam proses biogas sekitar 30-37°C (mesofilik) atau 50-60°C (termofilik). Meningkatkan temperatur beberapa derajat dapat menyebabkan gangguan proses. Menurunkan temperatur beberapa derajat mungkin tidak mengganggu banyak proses, tetapi

menyebabkan ketidakseimbangan antara fermentasi dan pembentukan metana. Umumnya produksi metana lebih sensitif terhadap fluktuasi temperatur dari mikroorganismen lain dalam proses biogas (Schnurer, 2009)

Batch Process merupakan fermentasi dengan cara memasukkan media dan inokulum secara bersamaan kedalam *bioreactor* dan pengambilan produk dilakukan pada akhir fermentasi (Rusmana, 2008). Kendala yang terjadi pada proses *batch* adalah proses *batch* hanya satu siklus dimana pertumbuhan bakteri dan produksi gas metan semakin lama semakin menurun karena tidak ada substrat baru yang diumpankan dalam reaktor.

Proses *fed-batch* telah diterapkan secara luas dalam berbagai industri fermentasi dan relatif lebih mudah digunakan untuk perbaikan proses *batch* dibandingkan dengan proses kontinyu. Apabila pada fermentasi kontinyu dihasilkan keluaran secara terus menerus maka pada *fed batch* diperoleh keluaran tunggal pada akhir inkubasi sehingga dapat ditangani dengan cara yang sama seperti pada proses *batch*.

Menurut laporan akhir yang ditulis Triadi Hutomo (2016), bahwa alat digester dengan tangki sedimentasi berbentuk limas memiliki proses pengendapan yang lebih cepat sedangkan tangki fermentasi berbentuk balok menghasilkan biogas yang lebih optimal sehingga alat digester ini merupakan salah satu cara yang lebih efektif dan efisien dari segi tempat, waktu, dan biaya pengolahannya.

Berdasarkan hal tersebut, penulis melakukan penelitian terhadap proses pengolahan air limbah industri minyak kelapa sawit dengan memodifikasi alat digester dengan penambahan agitator dan sensor temperatur pada tangki fermentasi berbentuk balok sehingga diharapkan dengan adanya agitator, umpan dan substrat akan lebih cepat homogen dan menghasilkan biogas yang lebih banyak. Sedangkan penambahan sensor temperatur ini berguna untuk mengetahui temperatur dalam proses dan juga dapat mengetahui pengaruh temperatur terhadap biogas yang dihasilkan.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini meliputi :

1. Mengetahui pengaruh temperatur terhadap agitasi (pengadukan) pada proses fermentasi dengan sistem *fed batch*.
2. Mengetahui pengaruh temperatur terhadap kandungan metana yang dihasilkan pada proses pembuatan biogas.
3. Mengetahui pengaruh sistem *fed batch* terhadap hasil biogas yang dihasilkan.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini meliputi :

1. Memberikan informasi cara pembuatan biogas dengan memanfaatkan kotoran sapi dan limbah cair industri minyak kelapa sawit.
2. Memberikan informasi tentang pengolahan air limbah industri minyak kelapa sawit menggunakan digester yang lebih ramah lingkungan.
3. Memberikan informasi tentang sistem *fed batch* terhadap pengaruh temperatur pada produksi biogas.

1.4 Perumusan Masalah

Perumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Bagaimanakah pengaruh temperatur terhadap agitasi (pengadukan) pada proses fermentasi secara *fed batch*?
2. Bagaimanakah pengaruh temperatur terhadap kandungan metana pada proses pembuatan biogas menggunakan alat digester?
3. Bagaimanakah pengaruh sistem *fed batch* pada biogas yang dihasilkan?