

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah produsen dan eksportir minyak sawit yang terbesar di seluruh dunia. Perkebunan kelapa sawit Indonesia 70% terletak di Sumatra dan sebagian besar dari sisanya, yaitu 30% berada di Pulau Kalimantan. Menurut data dari Direktorat Jendral Perkebunan (2015), jumlah total luas area perkebunan sawit di Indonesia mencapai sekitar 11 juta hektar, jumlah ini diperkirakan bertambah pada tahun 2020. Pertumbuhan ini ditunjukkan dari jumlah produksi dan ekspor Indonesia serta pertumbuhan luas area perkebunan sawit. Menurut *Indonesian Palm Oil Producers Association & Indonesian Minister of Agriculture* (2015) Produksi minyak kelapa sawit di Indonesia pada tahun 2015 mencapai 32 juta ton. Sedangkan Sumatera Selatan memproduksi minyak kelapa sawit mencapai 3 juta ton. (Direktorat Jendral Perkebunan,2015)

Pabrik kelapa sawit memproduksi *crude palm oil* (CPO) selain itu juga menghasilkan limbah yang berbentuk padatan, gas, dan cair. Limbah cair pabrik kelapa sawit atau disebut dengan *Palm Oil Mill Effluent* (POME) merupakan limbah terbesar yang dihasilkan dari proses produksi minyak kelapa sawit. Rata-rata pabrik minyak kelapa sawit dapat mengolah setiap ton tandan buah sawit (TBS) menjadi sebanyak 200 - 250 kg minyak mentah yang dapat menghasilkan 230-250 kg tandan kosong kelapa sawit (TKKS), 130-150 kg serat dan 55-60 kg cangkang serta menghasilkan air limbah sebanyak 0,7 m³ (Zahara ,2014). *Palm Oil Mill Effluent* (POME) sebesar 55-67 % dapat mencemari air di sekitar pabrik karena mengandung 20.000-30.000 mg/l *Biological Oxygen Demand* (BOD) (Indonesia, 2014) . Untuk mengurangi kadar pencemaran yang ditimbulkan oleh limbah cair industri kelapa sawit, maka perlu dilakukan tahapan pengolahan dengan menggunakan proses biologi yang melibatkan bakteri *aerob* dan *anaerob* sehingga dapat dimanfaatkan menjadi produk baru yang memiliki nilai ekonomis.

Limbah tersebut masih dikelola secara konvensional. Hal ini dapat dilihat dari sebagian besar limbah pome hanya ditampung dikolam penampungan dan

dibiarkan begitu saja. Kolam-kolam tersebut hanya menjadi tempat penampungan sementara sebelum akhirnya di buang ke badan air penerima atau sungai. Walaupun hanya berupa penampungan sementara, memang proses pengolahan secara alamiah tetap terjadi, tetapi proses tersebut sangatlah tidak optimal.

Salah satu penanganan limbah POME adalah dengan mengolahnya menjadi bioenergi terbarukan dengan proses fermentasi anaerobik. Proses anaerobik merupakan proses pemecahan bahan organik oleh aktivitas bakteri metanogenik dan bakteri asidogenik pada kondisi tanpa oksigen. Bakteri tersebut biasanya terdapat pada limbah organik seperti kotoran hewan dan sampah organik. Limbah POME yang telah dicampur dengan kotoran sapi kemudian difermentasi selama kurang lebih 1 sampai 2 bulan sehingga menghasilkan biogas.

Penelitian yang dilakukan oleh Saputri (2015) dengan menggunakan sistem fermentasi *batch* menunjukkan tiap variasi persentase volume *starter* menghasilkan kuantitas biogas berbeda-beda pada tiap kondisinya, sehingga dapat disimpulkan bahwa pemberian jumlah *starter* sangat mempengaruhi persentase dari kuantitas biogas itu sendiri. Semakin besar jumlah *starter* maka akan semakin banyak gas yang dihasilkan.

Berdasarkan hal tersebut, penulis melakukan penelitian terhadap proses pengolahan air limbah industri minyak kelapa sawit dengan fermentasi secara *fed batch*. Fermentasi sistem *fed batch* merupakan fermentasi dengan cara menambahkan media baru secara teratur pada kultur tertutup, tanpa mengeluarkan cairan kultur yang ada di dalam *fermentor* sehingga volume kultur makin lama makin bertambah (Widjaja,2010). Pada fermentasi *fed batch* ada penambahan umpan yang diharapkan akan menghasilkan *yield* yang lebih tinggi dari sistem *batch*.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini meliputi :

1. Menganalisa pengaruh pergantian umpan terhadap kuantitas biogas yang dihasilkan secara *fed batch*
2. Menganalisa pengaruh waktu tinggal terhadap pembentukan biogas sistem *fed batch*

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini meliputi :

1. Memanfaatkan limbah hasil produksi dan mengubahnya menjadi lebih bermanfaat dan memiliki nilai jual dan kualitas yang tinggi.
2. Memberikan informasi tentang pengolahan air limbah industri minyak kelapa sawit sehingga tidak merusak lingkungan.

1.4 Rumusan Masalah

Limbah cair yang dihasilkan oleh pabrik kelapa sawit berupa POME (*Palm Oil Mill Effluent*) yang berasal dari air kondensat pada proses sterilisasi sebesar 15-20%, air dari proses klarifikasi dan sentrifugasi sebesar 40-50%, dan dari proses *hydrocyclone (claybath)* sebesar 9-11%. POME umumnya bersuhu tinggi, berwarna kecoklatan, mengandung padatan terlarut dan tersuspensi berupa koloid dan residu minyak dengan kandungan COD (*Chemical Oxygen Demand*) yang tinggi. Limbah cair juga bersifat asam dengan pH 3,5-5, dengan nilai COD yang tinggi dan kisaran pH yang rendah ini, mengakibatkan terjadinya pencemaran lingkungan bila limbah cair minyak sawit langsung dibuang ke lingkungan. Bahan organik yang terdapat pada POME dirombak oleh aktivitas mikroorganisme menjadi biogas. Berdasarkan uraian diatas timbul beberapa masalah yaitu

1. Bagaimana pengaruh pergantian umpan terhadap kuantitas biogas yang dihasilkan secara *fed batch*?
2. Bagaimana pengaruh waktu tinggal terhadap pembentukan biogas sistem *fed batch*?