

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia merupakan negara dengan perkebunan sawit terluas di dunia, pada tahun 2014 luas kebun kelapa sawit mencapai 10,9 juta hektar dengan produksi *Crude Palm Oil* (CPO) sebesar 29,3 juta ton dengan jumlah Pabrik Kelapa Sawit 695 unit (BPS 2014). Perkembangan industri kelapa sawit akan terus meningkat seiring dengan rencana pemerintah tahun 2020, Indonesia ditargetkan mampu menghasilkan 40 juta ton CPO pertahun. Rencana tersebut didukung dengan adanya Rencana Kehutanan Tingkat Nasional (RKTN) tahun 2011-2030, pemerintah akan mengalokasikan kawasan hutan untuk dimanfaatkan menjadi sektor perkebunan (Kemenhut 2011).

Perkembangan pesat sektor industri kelapa sawit tersebut ternyata menimbulkan dampak lain. Dari proses produk CPO, dihasilkan limbah padat dan limbah cair kelapa sawit. Limbah pabrik kelapa sawit di Indonesia mencapai 28,7 juta ton limbah cair/tahun dan 15,2 juta ton limbah tandan kosong kelapa sawit (TKKS)/tahun (Kementerian Pertanian 2008). Proses pengolahan kelapa sawit menggunakan metode basah menghasilkan limbah *Palm Oil Mill Effluent* (POME) dalam jumlah lebih besar. POME juga dihasilkan pada tahap pencucian hidrosiklon dan proses pembersihan alat-alat pengolahan (Hassan dkk., 2004). Selama proses ekstraksi minyak sawit, dihasilkan sekitar 1,5 ton POME untuk setiap ton tandan buah segar kelapa sawit (TBS) (Zinatizadeh dkk., 2006). Untuk setiap produksi 1 ton CPO diperlukan 5-7,5 ton air maka lebih dari 50% dari air tersebut berpotensi untuk menjadi limbah (Wu dkk., 2007)

Air limbah industry minyak kelapa sawit ini dapat diatasi dengan cara memanfaatkannya menjadi biogas.. Kandungan nutrien utama untuk bahan pengisi biogas adalah nitrogen, fosfor dan kalium. Kandungan nitrogen dalam bahan sebaiknya sebesar 1,45%, sedangkan fosfor dan kalium masing-masing sebesar 1,10%. Nutrien utama tersebut dapat diperoleh dari substrat kotoran ternak dan sampah daun yang dapat meningkatkan ratio C/N dalam biogas (Widodo, 2006). Biogas adalah gas yang dihasilkan secara mikrobiologi anaerobik dari limbah organik (Khorsidi dan Arikan, 2008). Biogas terdiri dari metana CH<sub>4</sub> (55 - 70%), CO<sub>2</sub> (25 - 50%), H<sub>2</sub>O (1 - 5%), H<sub>2</sub>S (0 - 0,5%), N<sub>2</sub> (0 - 5%) dan NH<sub>3</sub>(0 - 0,05%) (Deublein dan Steinheuster, 2008).

Aktivitas industri minyak sawit mulai dari penanaman, pemupukan, penggunaan energi, pengolahan limbah dan lainnya diduga sebagai penyebab peningkatan Gas Rumah Kaca (GRK). GRK merupakan gas-gas yang terdapat di atmosfer, yang menyerap dan memantulkan kembali radiasi inframerah sehingga berakibat pada peningkatan suhu bumi (Cicerone 1987). GRK pada industri kelapa sawit yang berkontribusi terhadap pemanasan global adalah karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ), metana ( $\text{CH}_4$ ), dinitrogen oksida ( $\text{N}_2\text{O}$ ). Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), menjelaskan bahwa setiap GRK mempunyai potensi pemanasan global (*Global Warming Potential/GWP*) yang diukur secara relatif berdasarkan emisi  $\text{CO}_2$ . Semakin besar nilai GWP maka akan semakin bersifat merusak (IPCC 2007).

Pengurangan gas metana secara berkelanjutan dapat berperan positif dalam upaya mengatasi masalah global (efek rumah kaca) yang berakibat pada perubahan iklim global. Pengolahan air limbah industri minyak kelapa sawit pada umumnya dilakukan dengan sistem kolam (*pond system*), yang terdiri dari beberapa kolam pengolahan. Namun, secara teknis kolam-kolam tersebut tidak dipelihara dengan benar dan baik.

Menurut laporan akhir yang ditulis Sari , (2015) bahwa perbandingan efisiensi antara *design* tangki sedimentasi balok dan *design* tangki sedimentasi limas untuk laju alir 6 L/min sangatlah berbeda. Pada *design* balok efisiensi proses sedimentasi mencapai 13,9 %. Sedangkan *design* limas efisiensinya lebih tinggi yaitu mencapai 15,6% . *Design* alat yang berbentuk limas telah terbukti bahwa proses pengendapannya lebih cepat dibandingkan dengan alat *design* balok, sehingga dapat meminimalisir kegagalan dalam pengolahan air limbah

Saputri (2015) memperoleh hasil dari penelitian pada tangki fermentasi balok didapat persen mol  $\text{CH}_4$  untuk volume starter 30% dalam waktu 4 hari yaitu 7,3564%. Sedangkan Fahlevi (2015) memperoleh hasil pada tangki fermentasi limas didapat mol  $\text{CH}_4$  untuk volume starter 30% dalam waktu 4 hari yaitu 6,439%. Maka *design* alat yang berbentuk balok telah terbukti bahwa proses fermentasinya lebih bagus dibandingkan dengan alat *design* limas.

Berdasarkan hal tersebut, penulis melakukan penelitian terhadap proses pengolahan air limbah industri minyak kelapa sawit dengan memodifikasi alat digester dengan tangki sedimentasi berbentuk limas dan tangki fermentasi berbentuk balok

sehingga diharapkan dengan tangki sedimentasi berbentuk limas memiliki proses pengendapannya lebih cepat sedangkan dengan menggunakan tangki fermentasi berbentuk balok akan menghasilkan produksi biogas yang lebih optimal. Pengolahan air limbah industri minyak kelapa sawit pada tahap sedimentasi dan fermentasi dengan menggunakan alat modifikasi digester ini merupakan salah satu cara yang optimal dari segi tempat, waktu, dan biaya pengolahannya.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini meliputi :

1. Modifikasi alat digester berbentuk limas pada tangki sedimentasi dan balok pada tangki fermentasi untuk pengolahan air limbah industri minyak kelapa sawit menjadi biogas.
2. Produksi biogas dari pengolahan air limbah industri minyak kelapa sawit dengan sistem batch.
3. Mendapatkan produksi biogas secara optimum dengan menggunakan alat modifikasi digester ini.

## **1.3 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini meliputi :

1. Memberikan alternatif cara pengolahan air limbah industri minyak kelapa sawit secara *batch* dengan peralatan modifikasi digester.
2. Memberikan informasi tentang pengolahan air limbah industri minyak kelapa sawit sehingga tidak merusak lingkungan.

## **1.4 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah yang dapat ditekankan yaitu:

1. Bagaimanakah proses pengolahan air limbah kelapa sawit agar lebih efektif?
2. Bagaimana hasil dari fermentasi menggunakan tangki *design* balok setelah mengalami sedimentasi di tangki *design* limas?
3. Bagaimana mendapatkan nilai optimum biogas yang dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif?