



1.1 Latar Belakang

Kelapa sawit merupakan sebuah komoditas perkebunan terbesar di Indonesia yang memiliki prospek cerah untuk meningkatkan perekonomian negara baik sekarang maupun pada masa yang akan datang. Produk yang dihasilkan berupa minyak nabati CPO (*Crude Palm Oil*) yang banyak digunakan sebagai bahan mentah industri pangan dan dapat juga digunakan sebagai bahan mentah industri non pangan seperti industri farmasi, kosmetika dan lain-lain. Pengembangan bisnis budidaya tanaman kelapa sawit di Indonesia telah memberikan dampak yang sangat positif dalam pembangunan nasional karena tanaman kelapa sawit penghasil devisa dari sektor non migas yang cukup penting selain itu juga sebagai peningkatan pendapatan petani dan masyarakat dalam menyediakan bahan baku minyak goreng dan industri hilir lainnya, peningkatan kesempatan kerja, dan mendukung upaya wilayah agar lebih berkembang dan maju (Pardamean, 2014).

Industri pengolahan kelapa sawit menghasilkan beberapa limbah diantaranya adalah limbah cair. Limbah cair kelapa sawit sering disebut POME (*Palm Oil Mill Effluent*). POME umumnya berwarna kecoklatan, kental, dan bersifat asam dengan kandungan padatan, minyak dan lemak hasil dari pengolahan kelapa sawit. Limbah cair kelapa sawit (POME) dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi terbarukan seperti pembangkit listrik tenaga biogas (PLTBg). Biogas terbentuk secara alami yang merupakan produk akhir dari degradasi anaerob (tanpa oksigen) dari POME dan bahan-bahan organik lain oleh bakteri-bakteri anaerobik. Kandungan utama dari biogas adalah metana (CH_4), biogas biasanya terdiri dari 50-75% metana (CH_4), 25-45% karbon dioksida (CO_2), dan sejumlah kecil gas-gas lainnya. Pembangkit listrik tenaga biogas (PLTBg) mengambil manfaat dari proses penguraian alami untuk membangkitkan listrik. Limbah cair organik yang dihasilkan selama produksi kelapa sawit merupakan sumber energi besar yang belum banyak dimanfaatkan di Indonesia. Mengubah POME menjadi biogas untuk dibakar dapat menghasilkan energi sekaligus mengurangi dampak perubahan iklim dari proses produksi minyak kelapa sawit. Tabel 1.1 berikut menunjukkan potensi daya dari konversi POME menjadi biogas yang dihasilkan oleh pabrik kelapa sawit :

Tabel 1.1. Proyeksi Potensi Daya dari POME Berdasarkan Kapasitas PKS

Kapasitas PKS (ton TBS/jam)	POME yang Dihasilkan		Potensi Daya (MW)
	m ³ /jam	m ³ /hari	
30	21	400	1,1
45	31,5	600	1,6
60	42	800	2,1
90	63	1200	3,2
Total Potensi di Indonesia			
32.280	23.996	479.920	1.280
Asumsi : Setiap ton TBS menghasilkan 0,7 m ³ limbah cair PKS beroperasi 20 jam per hari, konsentrasi COD 55.000 mg/l			

(Sumber : Rahayu, 2015)

Pembangunan instalasi penangkap gas metana seperti PLTBg dapat memberikan manfaat ekonomis terutama terhadap perusahaan. PLTBg memberikan serangkaian opsi pemanfaatan untuk pabrik kelapa sawit. Pengelola pabrik dapat menggunakan biogas untuk bahan bakar *burner* maupun *boiler* sehingga mengganti sebagian penggunaan cangkang dan serat, menghasilkan listrik untuk keperluan pabrik sehingga mengurangi biaya bahan bakar dan menghasilkan listrik untuk dijual ke jaringan PLN sehingga menambah pendapatan. Sesuai dengan Peraturan Menteri No 27 tahun 2014 mengenai *feed-in tariff* untuk energi terbarukan dari biomassa dan biogas mendorong minat penjualan listrik dari proyek konversi POME menjadi energi ke jaringan PLN. Pembangunan PLTBg oleh pabrik pengolahan kelapa sawit juga didukung oleh Peraturan Menteri Lingkungan No.17 tahun 2001 tentang produksi energi swasta dimana pemerintah menetapkan persyaratan untuk izin usaha bagi perusahaan produsen listrik; membebaskan produsen energi terbarukan di bawah 10 MW untuk pemakaian sendiri dari proses kajian dampak lingkungan lengkap.



Pengolahan limbah cair kelapa sawit (POME) oleh pabrik kelapa sawit di Indonesia pada umumnya menggunakan sistem kolam terbuka, dengan pertimbangan keekonomisan dan kemudahan pengoperasian. Meskipun sistem tersebut ekonomis, namun sistem ini membutuhkan lahan yang lebih luas, memakan waktu, dan melepas metana langsung ke atmosfer dari penguraian zat organik yang terjadi di kolam anaerobik. Limbah cair kelapa sawit (POME) dapat menyebabkan bencana lingkungan karena jika tanpa pengendalian maka limbah cair ini melepaskan sejumlah besar gas metana (CH₄) dan gas berbahaya lainnya ke atmosfer yang dapat menyebabkan emisi gas rumah kaca (GRK). Pelepasan metana dari sistem pengolahan POME menyumbang hingga 70% dari total emisi gas rumah kaca (GRK) dalam keseluruhan proses produksi CPO. Pengurangan emisi GRK merupakan salah satu upaya dari pemerintah Indonesia sebagaimana yang tertuang dalam Peraturan Presiden No. 61 tahun 2011 tentang pengurangan emisi gas rumah kaca dimana pemerintah mengurangi emisi GRK sebesar 26% dengan upaya sendiri dan 41% dukungan internasional pada tahun 2020, meliputi kegiatan dari berbagai bidang diantaranya industri termasuk pengelolaan limbah. Pengurangan emisi GRK oleh industri dapat memberikan keuntungan ekonomis bagi perusahaan dengan pembangunan PLTBg dari pembiayaan karbon melalui MPB. Mekanisme Pembangunan Bersih (MPB) atau *Clean Development Mechanism* (CDM) yang mengatur program pengurangan emisi GRK mendorong perusahaan kelapa sawit untuk mengembangkan proyek penangkapan metana. Dengan demikian, perlu dilakukan perhitungan emisi gas rumah kaca sebelum pembangunan PLTBg dilakukan untuk mengetahui potensi pengurangan emisi GRK dari gas metana Pembangkit Listrik Tenaga Biogas (PLTBg).

PT. Agro Masang Perkasa atau PT. AMP *Plantation* merupakan salah satu pabrik pengolahan kelapa sawit di provinsi Sumatera Barat yang belum memanfaatkan limbah cair kelapa sawit yang dihasilkan menjadi biogas. Kegiatan perkebunan dan pabrik pengolahan kelapa sawit PT. AMP *Plantation* yang berada di desa Tapian Kandis, Kecamatan Palembayan, Kabupaten Agam, Sumatera Barat menerapkan sistem *Land application* untuk pengolahan limbah cair kelapa sawit yaitu proses pengolahannya menggunakan sistem instalasi pengolahan air limbah (IPAL), dimana pengelolaan limbah cair dengan sistem konvensional yaitu menggunakan beberapa unit kolam anaerobik, fakultatif dan aerobik. Limbah cair dimanfaatkan sebagai bahan penyubur atau pemupukan tanaman kelapa sawit dalam areal perkebunan kelapa sawit itu sendiri.



PT. AMP *Plantation* untuk saat ini mendapatkan pasokan listrik dari dua buah generator turbin tenaga uap dan dua buah generator diesel berbahan bakar solar sebesar 1325 KWh/jam. Sementara itu, beban listrik yang dibutuhkan oleh pabrik sebesar 1250 KWh/jam. Meskipun kebutuhan energi listrik telah terpenuhi, pemanfaatan limbah cair menjadi biogas masih layak untuk dilakukan. PT. AMP *Plantation* memiliki kapasitas 75 ton/jam dengan beroperasi selama 20 jam/hari dan dapat menghasilkan sebanyak 1.000 M³ limbah cair per hari (PT AMP POM, 2016). Jika 1.000 M³ limbah cair kelapa sawit tersebut di konversi menjadi biogas, tentunya potensi daya yang bisa dihasilkan untuk Pembangkit Listrik Tenaga Biogas (PLTBg) sangat besar apabila kriteria POME sesuai dengan asumsi pada Tabel 1.1 diatas, tentunya dapat memberikan manfaat ekonomis sehingga mampu untuk memenuhi kebutuhan internal perusahaan. Karena selain dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi listrik untuk dijual ke jaringan PLN dan dapat menggantikan penggunaan minyak solar, limbah cair masih bisa dimanfaatkan sebagai pupuk bagi tanaman kelapa sawit serta dapat mengurangi emisi GRK dari POME. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian terhadap limbah cair kelapa sawit serta menganalisa nilai parameter dari POME guna mengetahui seberapa besar potensi energi listrik yang bisa dihasilkan untuk Pembangkit Listrik Tenaga Biogas (PLTBg).

Berdasarkan uraian di atas, menunjukkan besarnya manfaat yang dapat diperoleh dari pemanfaatan limbah cair kelapa sawit (POME) menjadi biogas, Maka pada pelaksanaan kegiatan penelitian ini penulis akan melakukan “**Analisa Potensi Energi Listrik dan Potensi Pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca dari Limbah Cair Kelapa Sawit (POME) di PT. AMP *Plantation* Unit POM**” guna mengetahui seberapa besar potensi energi listrik yang bisa dihasilkan untuk pembangkit listrik dan potensi pengurangan emisi GRK dari gas metana Pembangkit Listrik Tenaga Biogas (PLTBg) di PT. AMP *Plantation* Unit POM.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini ditampilkan dalam pertanyaan penelitian sebagai berikut :

1. Seberapa besar potensi energi listrik yang dapat dibangkitkan dari konversi POME untuk pembangkit listrik di PT. AMP *Plantation* Unit POM. ?
2. Seberapa besar potensi pengurangan emisi gas rumah kaca dari gas metana Pembangkit Listrik Tenaga Biogas (PLTBg) di PT. AMP *Plantation* Unit POM. ?



1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui besar potensi energi listrik yang dapat dibangkitkan untuk Pembangkit Listrik Tenaga Biogas (PLTBg) dari limbah cair di PT AMP Unit *Plantation* POM.
2. Mengetahui besar potensi pengurangan emisi gas rumah kaca dari gas metana Pembangkit Listrik Tenaga Biogas (PLTBg) di PT AMP Unit *Plantation* POM.

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, maka pada penelitian ini masalah akan dibatasi pada :

1. Bahan baku biogas yang digunakan adalah limbah cair kelapa sawit (POME) di PT. AMP *Plantation* Unit POM.
2. Untuk menghitung potensi energi listrik dilakukan dengan menggunakan nilai dari beberapa parameter input seperti : Jam operasi, Hari operasi, TBS tahunan, Rasio POME terhadap TBS dan COD limbah cair kelapa sawit.
3. Perhitungan potensi pengurangan emisi dilakukan berdasarkan dua aspek yaitu akibat mengganti/substitusi bahan bakar fosil dan akibat pembakaran gas metana.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Sebagai acuan, referensi dan sarana informasi bagi PT. AMP *Plantation* Unit POM mengenai potensi dan manfaat Pembangkit Listrik Tenaga Biogas (PLTBg) untuk perusahaan mereka.
2. Memperluas wawasan dan pengetahuan mengenai biogas dan pemanfaatannya untuk Pembangkit Listrik Tenaga Biogas (PLTBg).
3. Membantu mengurangi emisi gas rumah kaca (GRK) oleh gas metana (CH_4) dan gas berbahaya lain yang terdapat pada POME karena dimanfaatkan menjadi biogas.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.