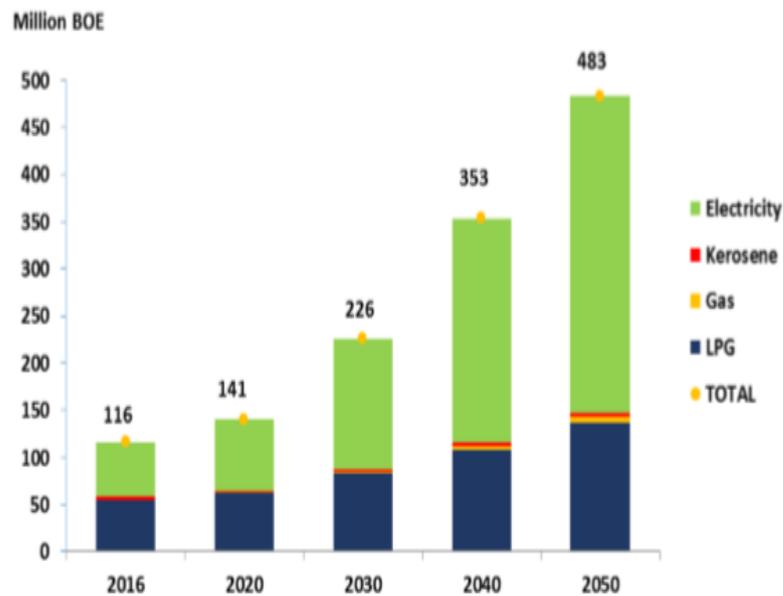


BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan energi sektor rumah tangga meningkat dari 116 juta SBM (Setara Barrel Minyak) pada tahun 2016 menjadi 483 juta SBM (Setara Barrel Minyak) pada tahun 2050, dengan pangsa terbesar adalah listrik diikuti LPG. Kebutuhan LPG meningkat dari 54,3 juta SBM (6,37 juta ton) pada tahun 2016 menjadi 137,1 juta SBM (16,08 juta ton) pada tahun 2050 atau meningkat rata-rata 2,8% per tahun. Namun, untuk memenuhi kebutuhan LPG diperlukan impor yang jumlahnya terus meningkat karena terbatasnya produksi LPG dalam negeri (Badan Pengkaji dan Penerapan Teknologi – Outlook Energi, 2018). Listrik di sektor rumah tangga digunakan untuk keperluan penerangan, memasak, AC, kulkas, pompa, dan peralatan listrik lainnya. Dari survei yang dilakukan oleh JICA (*Japan International Cooperation Agency*) menunjukkan bahwa pangsa listrik untuk penggunaan lainnya (termasuk memasak) relatif terbatas dan dalam BPPT-OEI 2018 (Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi – Outlook Energi Indonesia 2018) diasumsi sebesar 15% dari total kebutuhan listrik. Konsumsi energi sektor rumah tangga per jenis energi dapat dilihat pada Gambar 1.1. dibawah ini



Sumber : Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi 2018

Gambar 1.1 Konsumsi energi sektor rumah tangga per jenis energi

Berdasarkan Gambar 1.1. diatas dapat disimpulkan bahwa konsumsi energi dari tahun ke tahun akan semakin meningkat. Sehingga diperlukan adanya energi alternatif lain untuk memenuhi ketahanan energi nasional sesuai yang tercantum dalam Peraturan Pemerintah No. 79 tahun 2014 tentang kebijakan energi nasional, perpres RUEN (Rencana Umum Energi Nasional) menjabarkan prioritas pengembangan energi Indonesia meliputi beberapa hal yaitu penggunaan energi terbarukan yang maksimal, meminimalkan penggunaan minyak bumi, pemanfaatan gas bumi, dan energi baru secara optimal. Salah satu upaya memaksimalkan penggunaan energi dan meminimalkan penggunaan gas bumi dengan cara mengkonversikan kotoran sapi menjadi biogas melalui proses fermentasi didalam digester.

Biogas sangat potensial sebagai sumber energi terbarukan karena kandungan metana (CH_4) yang tinggi dan nilai kalornya berkisar antara 4.800 – 6.700 kkal/ m^3 (Nina, 1980). Metana (CH_4) dapat membuat pembakarannya lebih ramah lingkungan dibandingkan bahan bakar berantai karbon panjang. hal ini disebabkan jumlah CO_2 yang dihasilkan selama pembakaran bahan bakar berantai pendek lebih sedikit. Biogas memberikan dampak positif terkhusus untuk masyarakat menengah kebawah atau masyarakat pedesaan (pelosok) yang belum terjangkau gas (LPG) maupun listrik. Limbah kotoran ternak yang dikembangkan menggunakan teknologi biogas dapat menghasilkan gas yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi untuk memasak (menghemat pengeluaran/pembelian kayu bakar dan minyak tanah), listrik (penerangan), dan menghasilkan pupuk organik (meningkatkan pendapatan masyarakat).

Potensi pengembangan biogas di Indonesia cukup besar. Hal tersebut mengingat cukup banyaknya populasi sapi, kerbau dan kuda, yaitu 16,6 juta ekor sapi, dan 1,4 juta ekor kerbau (Kementerian Pertanian, 2017). Setiap 1 ekor ternak sapi/kerbau dapat dihasilkan $\pm 1,25 \text{ m}^3$ atau 0,575 kg LPG biogas per hari (Semin, 2009). Potensi ekonomis biogas sangat besar, hal tersebut mengingat bahwa 1 m^3 biogas dapat digunakan setara dengan 0,62 liter minyak tanah (Hariansyah, 2012). Komposisi kotoran sapi terdiri atas kadar air (80 %), bahan organik (16 %), N (0,3 %), P_2O_5 (0,2 %), K_2O (0,15 %), CaO (0,2 %), C/N (20-25 %). Kotoran sapi memiliki keunggulan lain berupa konsorsium yang merupakan senyawa yang

dapat mempercepat proses degradasi, kandungan konsorsium pada kotoran sapi lebih tinggi dibandingkan kotoran kuda dengan perbedaan sekitar 50 % (Yani, 2011).

Teknologi biogas sudah banyak dikembangkan oleh penelitian sebelumnya, seperti penelitian yang dilakukan oleh Dewi (2018) menggunakan digester dari bahan *fiber* dengan ukuran 2,5 m³, berkapasitas 2 – 3 ekor sapi dengan potensi biogas yang dihasilkan sebanyak 4 m³/hari. Penelitian lain juga dilakukan Effendy (2018) menggunakan *Fixed Dome Digester* dengan produksi gas 1,7 m³/hari dengan komposisi gas : Metana (47,16 %), Karbondioksida (42,93 %), Oksigen (1,07 %), Nitrogen (7,68 %), dan Hidrogen (0,05 %). Dari beberapa penelitian yang telah dikembangkan komposisi metana yang dihasilkan belum maksimal, hal ini disebabkan karena kurangnya reaksi atau kontak antara etanol (C₂H₅OH) dan karbondioksida (CO₂) untuk membentuk asam asetat (CH₃COOH).

Salah satu faktor yang berpengaruh terhadap koversi kotoran sapi menjadi biogas adalah proses *startup*. Proses *startup* adalah periode *commisioning* awal sampai menghasilkan sistem yang normal atau *steady state*, sehingga dapat dilakukan pemasukkan substrat secara kontinyu (*continuous feeding*). *Startup* adalah pertimbangan utama dalam proses peruraian anaerobik. Tingkat keberhasilan dalam memproduksi biogas dapat dilihat dari *Volatile Solid* yang diperoleh selama *startup*. *Volatile Solid* (VS) merupakan bagian padatan (*Total Solid - TS*) yang berubah menjadi fase gas pada tahapan asidifikasi dan metanogenesis sebagaimana dalam proses fermentasi limbah organik. Penelitian pemanfaatan konversi limbah kotoran sapi menjadi biogas telah dilakukan peneliti sebelumnya tidak banyak yang membahas mengenai *startup*. Pada umumnya hanya memberikan informasi kemampuan bahan baku dalam menghasilkan metana. Sehingga dari latar belakang tersebut peneliti akan melakukan analisis keberhasilan desain prototipe *Continuous Longitudinal Plate Tank Reactor* ditinjau dari *Volatile Solid* selama *startup*.

1.2 Tujuan

Berdasarkan latar belakang diatas maka tujuan penelitian ini adalah

1. Diperolehnya tingkat keberhasilan desain *Continuous Longitudinal Plate Tank Reactor* ditinjau dari perubahan *Volatile Solid* (VS) selama waktu

startup.

2. Diperolehnya persen rendemen tertinggi dari *Continuous Longitudinal Plate Tank Reactor* hasil desain ditinjau dari lama waktu proses terhadap persen rendemen selama proses *startup*.

1.3 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah

1. Bagi Institusi
Prototipe biogas dapat digunakan sebagai penunjang praktikum di Laboratorium Biomassa Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Bagi Masyarakat
Limbah kotoran sapi yang diharapkan dapat dimanfaatkan menjadi salah satu energi alternatif
3. Bagi Peneliti Lain
Penelitian ini dapat menjadi acuan dan sumber referensi

1.4 Perumusan Masalah

Telah dilakukan proses pembuatan prototipe biogas yang ditujukan untuk konversi kotoran sapi menjadi biogas. Permasalahan pada penelitian ini adalah bagaimana pengaruh waktu proses terhadap keberhasilan desain prototipe *Continuous Longitudinal Plate Tank Reactor* ditinjau dari *Volatile Solid* selama proses *startup*.