

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.

Biogas merupakan sumber energi terbarukan dengan proses produksi dari bahan organik dengan bantuan pengurai dari bakteri, proses degradasi atau fermentasi bahan organik pada pembentukan biogas tidak melibatkan oksigen atau dalam keadaan anaerob(kedap udara), Proses produksi biogas terjadi pada 4 tahapan, Gas yang dihasilkan dari proses ini Sebagian besar adalah metana (Nilam,dan semin. 2018).Biogas dapat diproduksi dari bahan bahan limbah yang tidak terpakai namun memiliki kandungan organik yang dapat diubah menjadi biogas oleh microorganism, biogas dapat dihasilkan dari limbah pertanian, kotoran hewan, tinja manusia, limbah sayur serta limbah organik lainnya.(Felix A, dkk. 2012).

Tinja manusia merupakan salah satu limbah yang dapat dimanfaatkan sebagai penghasil biogas,tinja manusia merupakan limbah yang telah melalui proses pencernaan, kandungan dalam tinja manusai terdiri dari air, zat-zat organik sekitar 20%,serta zat-zat organik seperti nitrogen, asam fosfat, sulfur dan sebagainya.(Soeparman. 2002).Dalam jurnal yang ditulis Hardianto perkiraan tinja manusia tanpa air seni adalah 135 – 270 gram per kapita per hari dengan komposisi air 60%-80%, nitrogen 5%-7%, karbon 40%-55%, C/N 5-10. (Hardianto.2019).

Pada pemanfaatan tinja manusia harus memikirkan tentang instalasi digesternya atau saluran pembuangan dan tempat fermentasi. Dan juga dalam pembuangan instalasi biogas dalam lingkup perumahan harus memikirkan beberapa hal dalam menentukan digesternya, bebarapa yang harus dipertimbangkan adalah jumlah penduduk dalam perumahan, jumlah kotoran manusia yang akan digunakan, lamanya bahan dalam digester dan perkiraan gas metana yang akan dihasilkan. (Muharom dan Kholiq. 2015). Dalam pemanfaatan biogas dari limbah manusia menjadi listrik harus melalui konversi energi biogas

menjadi energi listrik pada umumnya konversi energi ini menggunakan generator biogas atau *gas engine* yang dapat mengkonversikan energi potensial pada biogas menjadi energi mekanik yang dapat menggerakkan turbin generator.(Puspito K dan Bambang A. 2019).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Duojiang. Z., dkk dengan judul “Empirical Analysis of Mass Flow and Operation Performa of a Full-scale Biogas Plant for Human Faces Treatment” pada tahun 2017 penelitian ini dilakukan di pabrik biogas yang berada di Cina tepatnya di desa Cuigezhuang, Distrik Chaoyang, Beijing. pengambilan data dilakukan pada bulan november 2014 hingga oktober 2015 dengan melakukan survei langsung dan pengambilan sampel dilakukan setiap bulan. Pabrik ini merupakan pabrik produksi biogas skala besar dengan mode pengisian semi kontinu pada Keadaan mesofolik, pada penelitian ini dijelaskan beberapa pengaruh pada produksi biogas yaitu jumlah bahan yang masuk, suhu yang berbeda pada setiap bulan yang disebabkan iklim, dan keadaan biogas itu sendiri meliputi TS, VS, suhu, pH, total nitrogen ammonia (TAN) dan nitrogen ammonia bebas (FAN). hasil metana ditentukan oleh produksi biogas, dan jumlah VS. untuk konsentrasi TAN maksimum mencapai 3659 mg/L . rata-rata pH influen (masukan) dan efluen (keluaran) adalah sekitar $7,24 \pm 0,32$ dan $7,96 \pm 0,22$. Suhu paling optimum adalah pada suhu $38 \pm 1 \text{ C}^\circ$. konsentrasi enfluen TAN dan FAN selalu lebih tinggi dari pada influen, konsentrasi TAN meningkat dari menjadi 3659 mg/L dari November 2014 hingga maret 2015 dan menurun pada bulan juli 2015 menjadi 2323 mg/L, konsentrasi TAN tertinggi pada bulan maret 2015 mempengaruhi aktifitas metanogen dan menyebabkan kandungan metana terendah pada bulan maret. Untuk hasilnya pabrik ini mengumpulkan semua bahan dari beberapa desa total limbah manusia yang didapat adalah 1633 /kg/hari, masukan pada pabrik ini adalah 1633 kg/hari dengan hasil produksi biogas paling maksimum adalah $160 \text{ m}^3/\text{hari}$ diperoleh pada bulan april, tetapi hasil metana tertinggi adalah $506 \text{ m}^3 \text{ CH}_4/\text{t}$, VS diperoleh pada bulan November. dengan pencernaan anaerob semi kontinu mesofolik efektif dalam pengolahan limbah manusai terutama proses fermentasi sekunder yang dapat mendorong pemanfaatan tinja manusia secara efektif dan juga mencapai

efisiensi konversi metana yang lebih tinggi yaitu (85,48%). (Doujiao. Z, dkk. 2017)

Pada penelitian yang dilakukan oleh Mudasar R. dan Hoe kim M. dengan judul “ Experimental study of power generator utilizing human excreta” dengan tujuan memanfaatkan limbah manusia menjadi bioagas dengan hasil biogas yang memiliki kandungan metana lebih banyak dengan cara pemurnian dan juga daya listrik yang akan dihasilkan lebih tinggi. Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimental dengan langsung menguji biodigester beserta tower pemurnian biogas. Percobaan dilakukan dengan dengan proporsi paling tepat antara limbah manusia dengan air adalah 8 : 2 dengan biodigester *anaerob* berbentuk silinder dengan sistem masukan bahan secara kontinu selama 15 hari, Kemudian gas yang telah dihasilkan di murnikan dengan tower pemurnian, penggunaan tower pemurnian bertujuan mengurangi kandungan CO₂ dan H₂N dan kandungan lainnya sehingga didapatkan gas metana yang lebih tinggi. Hasil dari eksperimen ini adalah perbandingan dari sebelum menggunakan tower pemurnian dan setelah menggunakan tower pemurnian pada waktu 15 hari dengan memasukkan limbah manusia setiap 5 hari dengan berat 4 kg, untuk hasil sebelum menggunakan pemurnian didapatkan volume biogas sebesar 30,32 m³ dengan kandungan gas metana sebesar 15,08 m³ dan setelah menggunakan tower pemurnian didapatkan hasil volume biogas sebesar 19,7 m³ dengan kandungan gas metana lebih besar yaitu 85% dan dapat menghasilkan daya sebesar 60 kWh konversi energi yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan generator Yamaha EF-1200D dengan efisiensi sebesar 60%.(Mudasar R. dan Hoe kim M. 2017).

Dari beberapa penelitian diatas dapat disimpulkan bahwasanya limbah manusia dapat dimanfaatkan sebagai salah satu sumber energi alternatif yang dapat dimanfaatkan sebagai penghasil biogas dan dapat digunakan sebagai pembangkit listrik. Dalam penelitian ini berfokus menghitung potensi limbah manusia dalam lingkup perumahan dan juga perancangan saluran pembuangan.

Dalam perancangan saluran pembuangan perlu mentaati peraturan tentang saluran pembuangan terhadap lingkungan sekitar karena dampak dari saluran

pembuangan yang buruk adalah pencemaran lingkungan. Maka dari itu pada penelitian ini bertujuan melakukan desain saluran pembuangan yang terpadu dan menghitung potensi biogas yang akan dihasilkan.

1.2 Rumusan Masalah.

Dari latar belakang diatas dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana potensi biogas dari limbah manusia dalam lingkup perumahan untuk sumber energi alternatif ?
2. Bagaimana desain saluran pembuangan dan desain digester limbah manusia lingkup perumahan hingga dapat dimanfaatkan sebagai energi alternatif ?

1.3 Tujuan Penelitian.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui potensi biogas dari limbah manusia dalam lingkup perumahan sebagai sumber energi alternatif.
2. Untuk mengetahui desain saluran pembuangan limbah dan ukuran digester biogas lingkup perumahan hingga dapat dimanfaatkan sebagai energi alternatif.

1.4 Batasan Masalah.

Penelitian ini memiliki batasan-batasan agar lebih berfokus pada bidang penelitian, yaitu:

1. Perancangan unit biogas hanya sebatas desain layout 2 dimensi saluran pembuangan limbah manusia menuju digester serta ukuran digester.
2. Perhitungan dilakukan hanya pada potensi biogas dan volume digester saja.
3. Perancangan saluran limbah tidak menjelaskan sampai pipa alir biogas hanya sebatas saluran limbah dari rumah ke *digester*.
4. Perhitungan potensi biogas tidak sampai ke nilai ekonomis.

1.5 Asumsi Penelitian

Berikut merupakan asumsi dalam melakukan penelitian ini

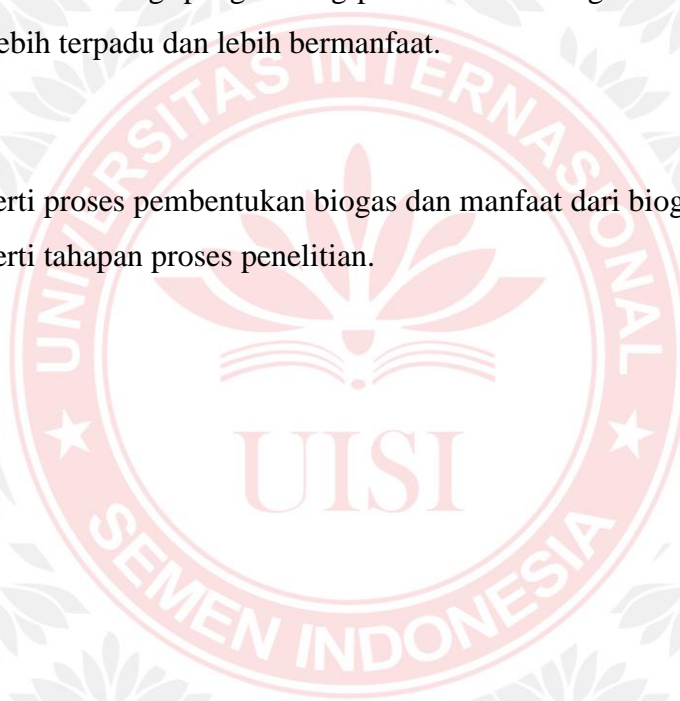
1. Dalam 1 rumah terdiri dar 1 keluarga berencana atau 1 kepala keluarga, 1 Ibu, dan 2 anak.
2. Jangka waktu yang digunakan adalah 1 bulan (30 hari).
3. Dalam perancangan saluran limbah elevasi tanah diasumsikan datar.

1.6 Manfaat Masyarakat

1. Menjadi solusi salah satu energi alternatif yang perlu diperhatikan potensinya.
2. Menjadi acuan bagi pengembang perumahan tentang saluran pembuangan yang lebih terpadu dan lebih bermanfaat.

Peneliti

1. Mengerti proses pembentukan biogas dan manfaat dari biogas.
2. Mengerti tahapan proses penelitian.



Halaman ini sengaja dikosongkan.

