

BAB I

PENDAHULUAN

Bab pertama merupakan pendahuluan yang berisi mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah yang terdapat dalam penelitian dan mengenai sistematika penulisan.

1.1 Latar Belakang

Banyaknya dan tingginya penggunaan energi di Indonesia disebabkan oleh meningkatnya pertumbuhan penduduk dan meningkatnya perkembangan industri di segala sektor. Energi merupakan kebutuhan yang sangat mendasar bagi kehidupan manusia saat ini. Kebutuhan energi bagi manusia akan terus mengalami peningkatan dengan sejalan bertambahnya kebutuhan dalam kehidupan manusia.

Tabel 1.1 Statistik Minyak bumi (Migas,2010)

Tahun	Konsumsi (Ribuan Barel)	Produksi (Ribuan Setara Barel Minyak)	Cadangan Minyak (Milyar Barel)
2006	374.691	257.821	8.93
2007	383.453	244.396	8.4
2008	388.107	251.531	8.22
2009	379.142	246.269	8
2010	388.241	241.156	7.76

Energi yang berasal dari gas alam memiliki energi yang di dapatkan dari pemasokkan global gas bumi yang ketersediaannya terbatas dan tidak dapat diperbaharui. Pemanfaatan energi minyak dari zaman ke zaman akan terus meningkat, akan tetapi persediaan yang ada di dalam alam akan semakin menipis dan pemanfaatan energi secara berlebihan juga bisa memicu permasalahan krisis energi yang berdampak kepada semua aspek. Gejala yang dirasakan ialah kelangkaan minyak setiap tahunnya dan secara sistematis harga minyak juga ikut tidak stabil. Dampaknya juga terhadap lingkungan cukup berbahaya, dari pemanfaatan minyak berlebihan dan tidak terkontrol dapat mengakibatkan terjadinya pemanasan global (Sri Wahyuni 2013).

Percepatan pembangunan dan pengembangan energi terbarukan menjadi salah satu tantangan bagi pemerintah. Pengembangan energi biogas adalah aspek akses pendanaan, pemanfaatan langsung, teknologi, koordinasi, sekaligus menjadi peluang pemerintah dalam pengembangan biogas. Pemanfaatan biogas merupakan salah satu target pengembangan energi terbarukan berbasis bioenergi yang ditetapkan dalam Rencana Umum Energi Nasional (REUN). Berdasarkan pendataan yang dilakukan, implementasi pengembangan biogas secara langsung yang dilakukan Direktorat Jenderal EBTKE setiap tanggal 29 Mei 2020, dengan hasil laporan biogas rumah tangga yang sudah terpasang sebanyak 47.505 unit di seluruh wilayah Indonesia dengan menghasilkan sebanyak 75.044,2 m³ per hari atau sekitar 26.72 juta m³ per tahun. Salah satu alternatif sumber bahan bakar adalah pemanfaatan renewable energi atau energi yang dapat diperbaharui dan digunakan untuk menggantikan pemakaian bahan bakar minyak atau gas alam (*fossil fuel*). Hal ini sesuai dengan program pemerintah dalam Agenda Riset Nasional (ARN) dengan salah satu fokusnya adalah tentang energi baru dan terbarukan (Peraturan Presiden No. 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional).

Indonesia dalam ketahanan energi pangan pada saat ini menduduki peringkat 69 dari 129 negara yang ada di dunia. Melihat dari peringkat yang berada saat ini, Indonesia mengalami penurunan ketahanan pangan, sebelumnya Indonesia berada pada peringkat 47 dunia pada tahun 2010. Penurunan ketahanan pangan di negara Indonesia disebabkan karena ketersediaan energi yang ada masih kalah besar dengan kebutuhan energi yang masyarakat perlukan (kementerian perindustrian). Kenaikan penggunaan gas bumi yang terjadi di Indonesia perlu adanya perhatian khusus dan perlakuan khusus dari pemerintah pusat. Pemerintah telah mengatur penetapan terhadap sasaran pebaruan energi nasional tahun 2025, dengan cara mengurangi penggunaan dari energi minyak bumi, saat ini penggunaan energi minyak bumi sebesar 52% akan dikurangi menjadi 20% minyak bumi dan penggunaan energi terbarukan lainnya juga ditingkatkan penggunaannya menjadi lebih tinggi dari 5% (peraturan presiden republic Indonesia nomor 5 tahun 2006).

Biogas sendiri merupakan salah satu sumber energi alternatif terbarukan yang dihasilkan dari proses penguraian bahan organik dan dari mikroorganisme yang bersifat anaerob. Biogas terurai dari campuran bakteri yang bersifat anaerob secara

alami dan memiliki kandungan gas metana, karbondioksida dan juga kandungan hydrogen serta gas-gas lain yang kecil. Biogas pada awal mula ditemukan oleh masyarakat China berupa suatu campuran gas di rawa yang disebut sebagai rawa gas metana. Fermentasi yang berproses untuk menghasilkan gas metana awal mula ditemukan oleh Alessandro Volta pada tahun 1778, dan pada tahun 1896 digester sebagai tabung proses biogas pertama kali dibangun di Negara Inggris dengan dimanfaatkan oleh pihak Inggris sebagai bahan bakar penggerak traktor yang digunakan petani untuk bercocok tanam. Proses terjadinya biogas juga memerlukan waktu dan bahan yang cukup mendukung, seperti halnya digester yang merupakan tabung penampung yang memproses biogas yang dari dari limbah mikroorganisme menjadi gas terbarukan dengan proses penguraian di dalam digester (Sri Wahyuni 2013).

Potensi besar juga ada di pulau Madura, dengan memiliki sapi lokal khas Madura yang sangat bagus, dengan jumlah sapi sebanyak 6000 ekor sapi, dengan jumlah sebanyak itu, potensi untuk pemanfaatan limbah dari sapi cukup besar. Tercatat dalam sejarah, Kongres dokter hewan dan ahli peternakan Indonesia di Pamekasan tahun 1925 menghasilkan keputusan yang menjadi cikal bakal staadblaad No.57 tahun 1934 yang mengatur diantaranya tentang pemurnian sapi Madura di Pulau Madura dan sapi bali. Revisi No.57 tahun 1934 dengan UU No.6 tahun 1976 tentang pokok-pokok peternakan dan kesehatan hewan dan terakhir direvisi kembali dengan UU No.18 tahun 2009 tentang Kesehatan Hewan dan Peternakan masih mencantumkan pasal Pemurnian sapi Madura di Pulau Madura. Salah satu alternative yang diambil untuk memanfaatkan potensi tersebut dengan merancang instalasi reaktor biogas (Dinas Peternakan Provinsi Jawa Timur, 12 Desember 2013)

Tabel 1.2 Perkembangan Jumlah Pemanfaatan Limbah Sebagai Biogas Sumber Energi Biodigester di Provinsi Jawa Timur, 2021 (Sumber : SIPSN,2021)

Tahun	P	Provinsi	Kabupaten/Kota Jawa Timur	Nama Fasilitas	Jenis	Status	Sampahmasuk (ton/thn)	Sampahterkelola (ton/thn)
2021	2	Jawa Timur	Kab. Ponorogo	PERKUMPULAN SUBUR 7	Biodigester	A	10.95	10.95
2021	2	Jawa Timur	Kab. Ponorogo	ELOMPOK TANI MAKMUR DESA PUDAK KULO	Biodigester	A	15.70	15.70
2021	2	Jawa Timur	Kab. Ponorogo	KELOMPOK TERNAK DAMAR WULAN	Biodigester	A	11.68	11.68
2021	2	Jawa Timur	Kab. Ponorogo	KELOMPOK TANI KLEGO MULYO	Biodigester	A	11.68	11.68
2021	2	Jawa Timur	Kab. Ponorogo	KELOMPOK TANI SRI SEDONO	Biodigester	A	13.14	13.14
2021	2	Jawa Timur	Kab. Ponorogo	KELOMPOK TANI II	Biodigester	A	12.78	12.78
2021	2	Jawa Timur	Kab. Ponorogo	POKTAN / KELOMPOK TANI SUBUR JAYA	Biodigester	A	11.68	11.68
2021	2	Jawa Timur	Kab. Ponorogo	KELOMPOK TANI SIDO MAKMUR II	Biodigester	A	14.97	14.97
2021	2	Jawa Timur	Kab. Ponorogo	POKTA NGUDI MULYO	Biodigester	A	12.41	12.41
2021	2	Jawa Timur	Kab. Ponorogo	KELOMPOK TANI MARDI TANI	Biodigester	A	18.62	18.62
2021	2	Jawa Timur	Kab. Ponorogo	KELOMPOK TANI KLEGO MULYO	Biodigester	A	11.68	11.68
2021	2	Jawa Timur	Kab. Ponorogo	KELOMPOK TANI SRI SEDONO	Biodigester	A	13.14	13.14
2021	2	Jawa Timur	Kab. Ponorogo	POKTAN / KELOMPOK TANI SUBUR JAYA	Biodigester	A	11.68	11.68
2021	2	Jawa Timur	Kab. Ponorogo	KELOMPOK TANI II	Biodigester	A	12.78	12.78
2021	2	Jawa Timur	Kab. Ponorogo	KELOMPOK TANI SIDO MAKMUR II	Biodigester	A	14.97	14.97
2021	2	Jawa Timur	Kab. Ponorogo	POKTA NGUDI MULYO	Biodigester	A	12.41	12.41
2021	2	Jawa Timur	Kab. Ponorogo	KELOMPOK TANI MARDI TANI	Biodigester	A	18.62	18.62
2021	2	Jawa Timur	Kab. Ponorogo	KELOMPOK TERNAK SAPI PERAH SIDO RUKUN	Biodigester	A	21.90	21.90
2021	2	Jawa Timur	Kab. Blitar	Biodigester Koinudin	Biodigester	A	2.19	2.01
2021	2	Jawa Timur	Kab. Blitar	Biodigester Juedi	Biodigester	A	3.65	3.65
2021	2	Jawa Timur	Kab. Lumajang	KTS KERABAR MAKMUR 02/01	Biodigester	A	27.38	27.38
2021	2	Jawa Timur	Kab. Lumajang	KTS LESTARI	Biodigester	A	22.63	22.63
2021	2	Jawa Timur	Kab. Lumajang	KTS SUKO MAKARYO 1	Biodigester	A	31.76	31.76
2021	2	Jawa Timur	Kab. Lumajang	KTS SUKO MAKARYO 2	Biodigester	A	27.74	27.74
2021	2	Jawa Timur	Kab. Ngawi	Biodigester TPA Selopuro	Biodigester	A	5,913.00	5,329.00
2021	1	Jawa Timur	Kab. Bojonegoro	Biodigester damar wulan pk santo	Biodigester	A	36.50	36.50
2021	1	Jawa Timur	Kab. Bojonegoro	Biodigester rukun agawi santoso pk abdul rouf	Biodigester	A	36.50	36.50
2021	1	Jawa Timur	Kab. Bojonegoro	Biodigester solikin sumber makmur	Biodigester	A	36.50	36.50
2021	2	Jawa Timur	Kota Mojokerto	TPS 3R BERSERI JAYA MURIA	Biodigester	A	58.40	43.80
2021	2	Jawa Timur	Kota Mojokerto	TPS 3R MAGERSARI BERSERI	Biodigester	A	73.00	62.05
2021	2	Jawa Timur	Kota Mojokerto	TPS 3R PULOREJO "CAHAYA BERSERI"	Biodigester	A	36.50	36.50

Berdasarkan tabel 1.1 diatas merupakan perkembangan pemanfaatan limbah sampah sebagai bahan utama dari energi biogas di jawa timur pada tahun 2021 kemarin, dengan model pengolahan limbah dengan sistem biodigester yang berstatus aktif. Perkembangan pemanfaatan biogas sebagai energi terbarukan yang ada di jawa timur sudah sangat banyak dikembangkan, dengan pemanfaatan energi terbarukan sebagai sumber energi dapat mendorong pembangun berkelanjutan di Indonesia dan terutama pada wilayah yang sulit terjangkau oleh pusat. Pemanfaatan limbah sebagai energi biogas di Madura sendiri masih belum maksimal dan belum

ada dalam rekapan dinas pusat pengolahan sampah nasional. Sebagai daerah kepulauan, dengan banyaknya pulau kecil di daerah Madura, pemerataan dalam sektor energi gas juga cukup diperhatikan.

Melihat dari permasalahan yang ada, dapat disimpulkan diperlukannya inovasi baru atau perancangan sistem instalasi biogas skala rumah tangga yang dikembangkan di kalangan masyarakat dengan memanfaatkan kotoran sapi dan limbah makanan nasi dalam proses pembuatan biogas, untuk mendapatkan hasil biogas yang baik dan dapat mengurangi konsumsi gas alam yang dari segi harga serta efek lingkungan kurang baik. Pembuatan biogas menjadi salah satu solusi manfaat dari kotoran sapi dan limbah makanan rumah tangga yang menjadi solusi sebagai energi terbarukan, penggunaan biogas dapat menjadi opsi yang efektif, dari segi lingkungan dan juga dari segi ekonomi dapat membantu masyarakat. Proses pembuatan instalasi biogas skala rumah tangga ini menggunakan pengujian karakteristik dengan menggunakan percobaan *design of experiment* dengan menggunakan rancangan acak lengkap menggunakan faktorial 3^2 dengan komposisi bahan yang digunakan dan derajat keasaman fermentasi dengan respon *output* yaitu mengetahui *output* gas nya berupa tekanan dan temperatur gas yang dihasilkan. Menggunakan dua karakteristik tersebut didasarkan dari penelitian sebelumnya yang telah ada dan dengan sistem karakteristik yang sama akan tetapi beda pada bahannya yang digunakan. Karakteristik yang digunakan dalam merancang biogas ditujukan untuk mendapatkan tekanan dan temperatur gas yang dihasilkan secara optimal sehingga dapat dimanfaatkan dalam kehidupan masyarakat nantinya dengan optimal. Diharapkan dari perancangan instalasi biogas skala rumah tangga ini dapat menjadi sarana solusi pemanfaatan limbah menjadi energi gas sebagai energi terbarukan dan dapat dimanfaatkan secara mandiri di daerah yang masih sulitnya jangkauan dari pusat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang ada diatas dapat dihasilkan rumusan masalah adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana memahami analisis produksi biogas skala rumah tangga dengan memanfaatkan variasi campuran kotoran sapi dan limbah makanan nasi sebagai sumber utama dalam penelitian ini.
2. Bagaimana mengetahui pengaruh kombinasi campuran kotoran sapi dan limbah makanan nasi terhadap nilai tekanan biogas, temperatur biogas yang dihasilkan.
3. Bagaimana mengetahui pengaruh perubahan pH pada campuran kotoran sapi dan limbah makanan nasi terhadap nilai tekanan biogas, temperatur biogas yang dihasilkan.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada diatas dapat dihasilkan tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui dan memahami analisis produksi biogas skala rumah tangga dengan memanfaatkan variasi kotoran sapi dan limbah makanan nasi dalam penelitian.
2. Mengetahui dan memahami pengaruh kombinasi campuran kotoran sapi dan limbah makanan nasi terhadap nilai tekanan biogas, temperatur biogas yang dihasilkan.
3. Mengetahui dan memahami pengaruh perubahan pH pada campuran kotoran sapi dan limbah makanan nasi terhadap nilai tekanan biogas, temperatur biogas yang dihasilkan.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penelitian dapat dihasilkan manfaat dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Dapat menganalisis hasil produksi biogas sebagai energi terbarukan dari pemanfaatan dari variasi kotoran sapi dan limbah makanan nasi sebagai berbasis skala rumah tangga.
4. Dapat mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi dalam proses terbentuknya gas dari proses fermentasi anaerob dari variasi kotoran sapi dan limbah makanan nasi terhadap nilai tekanan biogas, temperatur biogas yang dihasilkan.
2. Dapat menciptakan suatu solusi dengan membuat biogas sebagai energi terbarukan dengan memanfaatkan variasi kotoran sapi dan limbah makanan nasi sebagai sumber energi gasnya terutama terhadap daerah kepulauan yang terpengaruh mahalnnya gas sebagai sumber energi.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian yang ditetapkan antara lain adalah sebagai berikut:

1. Peneliti tidak membahas dan menghitung dari biaya operasional yang dikeluarkan dalam merancang instalasi biogas.
2. Peneliti tidak membahas mengenai desain alat instalasi biogas secara detail dengan pendekatan ilmu mekanika teknik atau dengan ilmu ergonomi, karena peneliti hanya ingin mengetahui hasil dari uji dengan karakteristik penelitian terdahulu.
3. Kinerja variabel hanya menggunakan variasi perlakuan tiga faktor dikarenakan reaktor yang dibuat hanya dalam tingkat kesiapterapan dengan uji eksperimental skala laboratorium dan mengetahui hasil dari karakteristik faktor tersebut.

1.6 Asumsi

Asumsi yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

- 1) Suhu luar ruang percobaan penelitian pada saat pengambilan data diasumsikan sama semua.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab I Pendahuluan merupakan penulisan dari awal suatu penelitian tugas akhir. Pada bab satu menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan dari penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, asumsi, dan sistematika penulisan laporan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab II Tinjauan Pustaka merupakan bab yang menjelaskan mengenai teori-teori sumber yang digunakan dalam penulisan penelitian. Teori-teori yang digunakan berasal dari sumber yang dapat dipertanggung jawabkan isinya. Sumber digunakan sebagai bahan referensi dan bahan pendukung yang dapat membantu penulis untuk menyelesaikan laporan penelitiannya.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab III Metode Penelitian menjelaskan mengenai metode-metode yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan yang ada dalam penelitian tugas akhir.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab IV Hasil dan Pembahasan Menjelaskan mengenai hasil yang diperoleh dari pengolahan data dengan menggunakan metode- metode yang digunakan untuk penyelesaiannya dan membahas hasil dari pengolahan data.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab V Kesimpulan dan Saran merupakan bab yang terakhir dalam sistematika penulisan dari penelitian tugas akhir. Bab lima menjelaskan mengenai kesimpulan yang di dapatkan dari pengolahan data dari bab sebelumnya, dan kemudian menambahkan saran untuk penelitian dengan tujuan memberi pengembangan untuk penelitian selanjutnya agar lebih baik lagi.