

ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PRODUKSI BIOGAS DARI LIMBAH TERNAK DI KEC. BAROKO KAB. ENREKANG

Jumadi Tangko¹, Sonong¹, Muh. Andi Chaerul S², dan Junaidi Salam²

Abstrack: Penelitian ini dilakukan yaitu untuk mengetahui/menganalisa faktor-faktor apa saja yang dapat mempengaruhi produksi biogas limbah ternak sapi didalam sebuah *digester*, dimana ukuran *digester* yang digunakan yaitu dengan diameter *digester* \pm 2 m dan tinggi \pm 2 m. Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Baroko Kabupaten Enrekang, menggunakan metode *eksperimental* dengan perlakuan penambahan *substrat* seperti Em4 kedalam campuran kotoran sapi dengan air dan dengan melakukan perbandingan 1:2 dimana kotoran sapi lebih sedikit daripada air. Dalam penelitian ini penulis menggunakan alat ukur *manometer U*, Ph-meter dan Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan Em4 dan perbandingan 1:2 terhadap produksi biogas di Kecamatan Baroko Kabupaten Enrekang. Hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa penambahan Em4 dapat meningkatkan produksi biogas dimana tekanan tertinggi terjadi pada hari ke-6 dengan kenaikan tekanan mencapai 31.5 cm (kenaikan *pressure* di malam hari). Sedangkan perbandingan 1:2 hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan produksi biogas. Hal ini dikarenakan kurangnya sumber makanan bagi bakteri-bakteri pembentuk biogas.

Kata kunci: biogas, EM4, perbandingan 1:2

I. PENDAHULUAN

Kebutuhan energi semakin lama semakin meningkat sebagai mana laju pertumbuhan penduduk. Hal ini mendorong pemerintah untuk melakukan berbagai upaya seperti import gas, pemakaian sumber daya *alternatif*, dan sebagainya (Hermawan, 2014). Salah satu upaya yang telah dilakukan yaitu pengembangan sistem biogas dari kotoran hewan ternak seperti sapi, kambing, ayam, dan lain-lain. Biogas adalah gas produk akhir pencernaan/*degradasi anaerobik* (dalam lingkungan tanpa oksigen) oleh bakteri-bakteri *menthanogen*.

Salah satu limbah yang dihasilkan dari aktifitas kehidupan manusia adalah limbah dari usaha peternakan sapi yang terdiri dari *feses*, urin, gas dan sisa makanan ternak. Potensi limbah peternakan sebagai salah satu bahan baku pembuatan biogas dapat ditemukan disentra-sentra peternakan, terutama dipeternakan dengan skala besar yang menghasilkan limbah dalam jumlah besar dan rutin. Kabupaten Enrekang di Provinsi SULSEL terkenal dengan potensi peternakan. Beberapa daerah yang ada di Kab. Enrekang memiliki potensi ternak.

Salah satu daerah yang memiliki potensi ternak yaitu berada di Desa Bonco kec. Baroko. Dimana daerah tersebut memiliki jumlah ternak sapi yang begitu banyak. Dengan melihat kondisi tersebut Desa Bonco kec. Baroko dapat memanfaatkan kotoran ternak tersebut dengan mengolah kotoran sapi menjadi biogas.

Proses pembentukan biogas di bantu oleh *mikroorganisme* bakteri pembusuk dan bakteri penghasil *metan*. Dalam proses pembuatan biogas ini menggunakan dua tahap *fermentasi*, yaitu *fermentasi aerob* dan *fermentasi anaerob*. Dalam proses *fermentasi aerob* akan dihasilkan asam-asam organik seperti asam asetat dan energi yang digunakan oleh bakteri metanogen pada proses *aneorob* sehingga menghasilkan gas metan yang lebih cepat. Dalam proses pembentukan biogas terkadang mengalami penghambatan/peningkatan produksi, hal ini dikarenakan oleh beberapa faktor, diantaranya adalah suhu/temperatur, pH, serta adanya penambahan *substrat* dan lain –lain.

II. METODE PENELITIAN

¹ Staf Pengajar D4 Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang

² Alumni Program D4 Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang

Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Baroko Kabupaten Enrekang atau lebih tepatnya di rumah keluarga Pak Rahim dan keluarga, proses pembuatan komponen-komponen biogas limbah ternak dilakukan selama +1 bulan, sedangkan waktu pelaksanaan penelitian dilakukan selama 3 minggu mulai dari tanggal 5 -24 September 2017.

A. Alat dan Bahan

No	Alat dan bahan	Jumlah
1	Pasir	2 mobil truck
2	Batu bata	±1000 batu bata
3	Semen	17 sak
4	Pipa 3 inci	3 buah
5	Pipa ½	8 buah
6	Kran air	2 buah
7	Besi	
8	Lem pipa	1 buah
9	Sambungan pipa (L) 1/2 inci	5 buah
10	Sambungan pipa (lurus) 1/2 inci	6 buah
11	Lem silikon	1 buah
12	Geregaji pipa	1 buah
13	Sambungan pipa (L) 2 inci	1 buah
14	Pipa 2 inci	1 buah

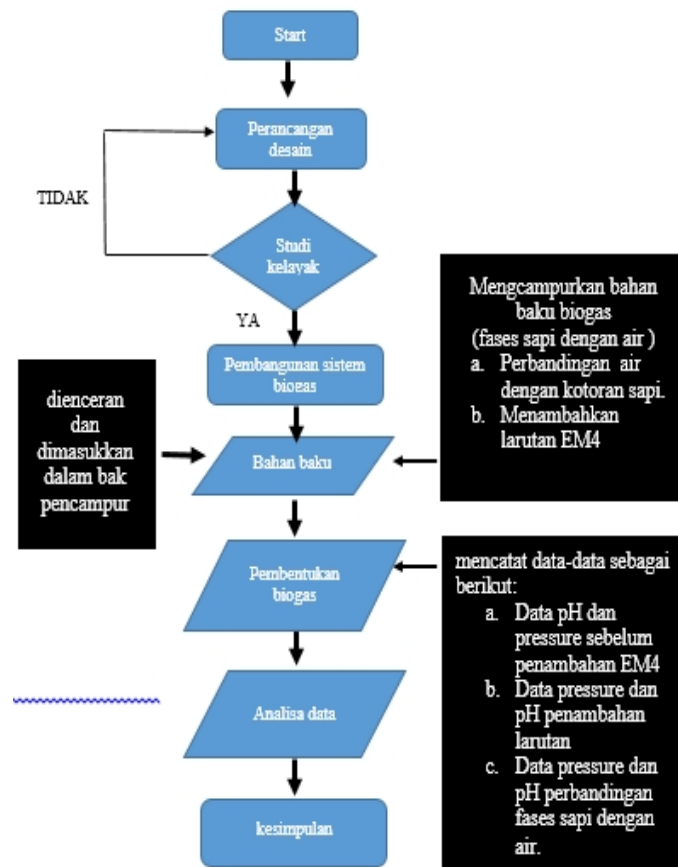
B. Prosedur Penelitian

Prosedure pada penelitian ini dilakukan 2 tahap penelitian yaitu tahap penelitian perbandingan air dengan kotoran sapi (1:1, 2:1, dan 1:1,5) dan penambahan *biofaktor EM4* (1 botol, 1,5 botol, dan 2 botol). pada saat pengambilan data selanjutnya dilakukan pembocoran gas pada pipa pembuangan air selama 1 hari.

- Untuk perbandingan air dengan kotoran sapi
 - a. Pertama, mengukur tekanan biogas, pH yang dihasilkan sebelum melakukan penelitian selama 15 hari.
 - b. Setelah 15 hari, tahap selanjutnya adalah mencampurkan kotoran sapi dengan air dengan perbandingan (1:1, 2:1, dan 1:1,5), campuran tersebut dimasukkan ke dalam mixer pencampur.
 - c. Lalu memasukkan bahan ke dalam digester.
 - d. Kemudian langkah selanjutnya adalah melakukan pengukuran Ph dan tekanan gas yang dihasilkan selama 9 hari.
 - e. Mencatat data hasil pengukuran tekanan gas dan pH.
 - f. Membuat grafik analisa data.
 - g. Tahap terakhir, melakukan analisa data dan membuat kesimpulan
- Untuk penambahan biofaktor EM4
 - a. Pertama, masukkan bahan baku ke dalam ember dengan perbandingan 1:1
 - b. Selanjutnya, masukkan bahan baku kotoran sapi dan air ke dalam bak pengaduk untuk diencerkan dan alirkan/masukkan ke dalam *digester* dan campurkan dengan *EM4* (1 botol, 1,5 botol dan 2 botol) dan masukkan ke dalam digester.
 - c. Setiap selama 9 hari, langkah selanjutnya adalah melakukan pengukuran Ph dan tekanan gas yang dihasilkan setiap harinya.
 - d. Mencatat data hasil pengukuran tekanan gas dan pH.
 - e. Membuat grafik.
 - f. Tahap terakhir, melakukan analisa pada grafik dan membuat kesimpulan.

C. Teknik Analisis Data

Teknik menganalisa data pada tugas akhir ini sebagaimana telah dijelaskan sebelumnya bahwa metode yang digunakan dalam penelitian ini untuk mengumpulkan data yaitu studi pustaka, observasi, perancangan, pembuatan komponen bangunan biogas, pengujian dan pengambilan data. Setelah semua data yang diperoleh, selanjutnya data tersebut dihitung berdasarkan perhitungan yang telah ditentukan.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data Hasil Penelitian

Setelah prosedur penelitian dan pengambilan data dilakukan, maka diperoleh data-data variable faktor-faktor yang mempengaruhi produksi biogas sebagai berikut:

Tabel 1. Data pressure dalam manometer U pada masa pembentukan biogas perbandingan air dan kotoran sapi dengan perbandingan 1:1.

Hari	Pressure Manometer U (CmH ₂ O)	ΔP (CmH ₂ O)	Suhu Digester (°c)	Ph	Ket.
1	35-35	0	22 °c	4,7	Belum berbau gas
2	35-35	0	22,6°c	4,7	Belum berbau gas
3	35-35	0	22,3°c	4,7	Belum berbau gas
4	35-35	0	24,4°c	4,7	Belum berbau gas
5	35-35	0	21,5°c	4,7	Belum berbau gas
6	35-35	0	22, °c	4,7	Belum berbau gas
7	35-35	0	20,2°c	4,7	Belum berbau gas
8	35-35	0	20,4°c	4,7	Belum berbau gas
9	35-35	0	20,8°c	4,8	Belum berbau gas
10	35-35	0	21,5°c	4,8	Belum berbau gas
11	35-35	0	23,7°c	4,8	Sudah ada bau gas

12	35-35	0	23,3°C	4,8	Sudah ada bau gas
13	35-35	0	23,4°C	4,8	Sudah ada bau gas
14	34,8 – 35,2	0,4	25°C	4,8	Sudah mengalami perubahan kenaikan tekanan gas
15	33,3– 36,7	3,4	23°C	4,8	Sudah mengalami perubahan kenaikan gas

Tabel 2. Data pressure dalam manometr U perbandingan 1:1 (air dengan fases sapi).

Hari	Pressure Manometer U (CmH ₂ O)	ΔP (CmH ₂ O)	Suhu Digester (°c)	Ph	Ket.
1	35-35	0	22°C	4,8	Belum berbau gas
2	35-35	0	24,2°C	4,8	Belum berbau gas
3	35-35	0	20,6°C	4,8	Belum berbau gas
4	35-35	0	23°C	4,8	Belum berbau gas
5	35-35	0	23,8°C	5	Belum berbau gas
6	35-35	0	23,3°C	5	Sudah ada bau gas
7	35-35	0	22°C	5	Sudah ada bau gas
8	35-35	0	24°C	5	Sudah ada bau gas
9	35-35	0	23,5°C	5	Sudah ada bau gas

Tabel 3. Data pressure dalam manometr U perbandingan 2:1 (air dengan fases sapi).

Hari	Pressure Manometer U (CmH ₂ O)	ΔP (CmH ₂ O)	Suhu Digester (°c)	Ph	Ket.
1	35-35	0	22°C	5	Belum berbau gas
2	35-35	0	24,2°C	5	Belum berbau gas
3	35-35	0	20,6°C	5	Belum berbau gas
4	35-35	0	23°C	5	Sudah ada bau gas
5	35-35	0	23,8°C	5	Sudah ada bau gas
6	35-35	0	23,3°C	5,2	Sudah ada bau gas
7	35-35	0	22°C	5,2	Sudah ada bau gas
8	29,2-40,8	10,2	24°C	5,2	Sudah mengalami perubahan kenaikan tekanan gas
9	27,5-42,5	15	23,5°C	5,2	Sudah mengalami perubahan kenaikan tekanan gas

Tabel 4. Data pressure dalam manometr U perbandingan 1:1,5 (air dengan fases sapi).

Hari	Pressure Manometer U (CmH ₂ O)	ΔP (CmH ₂ O)	Suhu Digester (°c)	Ph	Ket.
1	35-35	0	23,3°C	5,2	Belum berbau gas
2	35-35	0	22,4°C	5,2	Belum berbau gas
3	35-35	0	22°C	5,2	Belum berbau gas
4	35-35	0	22,2°C	5,2	Belum berbau gas
5	35-35	0	22°C	5,4	Belum berbau gas
6	35-35	0	23,4°C	5,4	Belum berbau gas
7	35-35	0	23°C	5,4	Sudah ada bau gas
8	35-35	0	23,6°C	5,4	Sudah ada bau gas
9	35-35	0	23,5°C	5,4	Sudah ada bau gas

Tabel 5. Data pressure dalam manometr U setelah penambahan bioktivor Em4 sebanyak 500 ml.

Hari	Pressure Manometer U (CmH ₂ O)	ΔP (CmH ₂ O)	Suhu Digester (°c)	Ph	Ket.
1	35-35	0	22,4°C	5,4	Belum berbau, gas
2	35-35	0	20,2°C	5,4	Belum berbau gas
3	35-35	0	21,4°C	5,4	Belum berbau gas
4	35-35	0	23,3°C	5,4	Belum berbau gas
5	35-35	0	23°C	5,4	Sudah ada bau gas
6	35-35	0	23°C	5,4	Sudah ada bau gas
7	32,6- 37,5	4,9	24,2°C	5,5	Sudah mengalami perubahan kenaikan tekanan gas

8	28,7-41,3	12,6	24,3°c	5,5	Sudah mengalami perubahan kenaikan tekanan gas
9	25,3-44,8	19,5	22°c	5,5	Sudah mengalami perubahan kenaikan tekanan gas

Tabel 6. Data pressure dalam manometr U setelah penambahan bioktivaktor Em4 sebanyak 1000 ml.

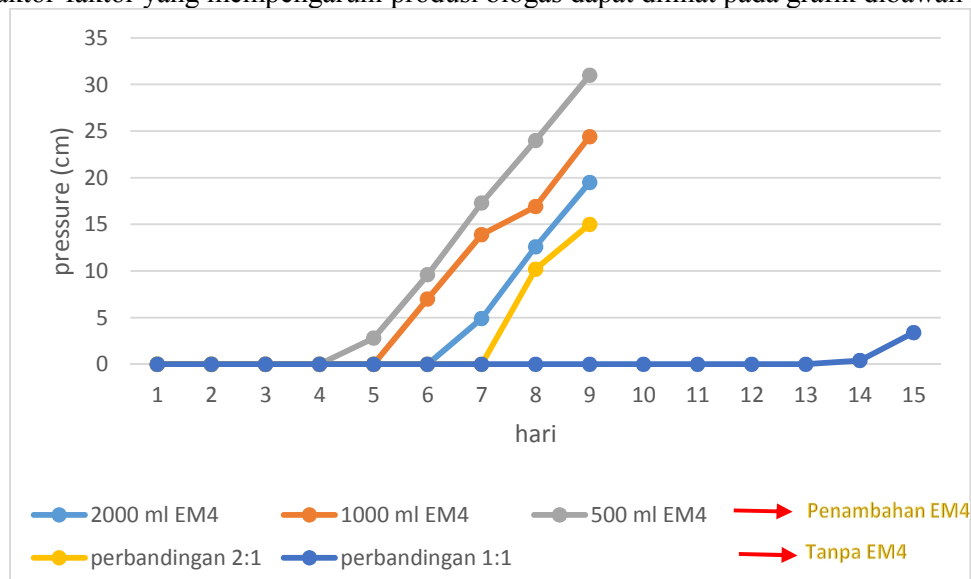
Hari	Pressure Manometer U (CmH ₂ O)	ΔP (CmH ₂ O)	Suhu Digester (°c)	Ph	Ket.
1	35-35	0	23,4°c	5,7	Belum berbau gas
2	35-35	0	22,5°c	5,7	Belum berbau gas
3	35-35	0	20°c	5,7	Belum berbau gas
4	35-35	0	21,7°c	5,7	Sudah ada bau gas
5	34,2-36,8	1,8	21,2°c	5,7	Sudah mengalami perubahan kenaikan tekanan gas
6	31,5-38,5	7	20,8°c	6	Sudah mengalami perubahan kenaikan tekanan gas
7	28,1-42	13,9	23,4°c	6	Sudah mengalami perubahan kenaikan tekanan gas
8	26,6-43,5	16,9	22°c	6	Sudah mengalami perubahan kenaikan tekanan gas
9	22,8-47,2	24,4	21,5°c	6	Sudah mengalami perubahan kenaikan tekanan gas

Tabel 7. Data pressure dalam manometr U setelah penambahan bioktivaktor Em4 sebanyak 2000 ml.

Hari	Pressure Manometer U (CmH ₂ O)	ΔP (CmH ₂ O)	Suhu Digester (°c)	Ph	Ket.
1	35-35	0	22,5°c	6	Belum berbau gas
2	35-35	0	22°c	6	Belum berbau gas
3	35-35	0	23,6°c	6	Belum berbau gas
4	35-35	0	21,2°c	6	Sudah ada bau gas
5	33,6-36,4	2,8	21,4°c	6	Sudah mengalami perubahan kenaikan tekanan gas
6	30,2-39,8	9,6	20,5°c	6	Sudah mengalami perubahan kenaikan tekanan gas
7	26,4-43,7	17,3	22°c	6,2	Sudah mengalami perubahan kenaikan tekanan gas
8	23-47	24	22°c	6,2	Sudah mengalami perubahan kenaikan tekanan gas
9	19,5-50,5	31	22°c	6,2	Sudah mengalami perubahan kenaikan tekanan gas

B. Pembahasan

Faktor-faktor yang mempengaruhi produksi biogas dapat dilihat pada grafik dibawah ini:



Gambar 2. Grafik perbandingan pressure penambahan EM4 dengan tanpa perbandingan EM4

Pada gambar 2 menunjukkan bahwa volume pada penambahan 2000 ml EM4 tekanan biogas lebih cepat terbentuk daripada penambahan EM4 sebanyak 500 ml EM4 dan 1000 ml EM4 dimana pada penambahan 2000 ml EM4 gas akan terbentuk pada hari ke-5 dengan tekanan sekitar 2,8 cmH₂O hingga 31 cmH₂O sedangkan pada penambahan 500 ml EM4 gas akan terbentuk pada hari ke-7 dengan tekanan sekitar 4,9 cmH₂O hingga 19,5 cmH₂O dan Pada penambahan 1000 ml EM4 gas baru akan terbentuk pada hari ke 6 dengan tekanan sekitar 7 cmH₂O hingga 2,4 cmH₂O.

Pada gambar 2 Menunjukkan bahwa perbandingan air dengan kotoran sapi mempengaruhi laju produksi biogas hal ini terlihat pada grafik diatas dimana perbandingan air dengan kotoran sapi dengan perbandingan 2:1 mengalami pembentukan biogas yang relatif cepat dibandingkan dengan perbandingan 1:1 dan 1:1,5, hal ini dikarenakan biogas mulai terbentuk pada hari ke-4 dan mulai mengalami kenaikan pada hari ke-8 sedangkan pada perbandingan air dengan kotoran sapi dengan perbandingan 1:1 baru mulai terbentuk pada hari ke-6 sedangkan pada perbandingan 1:1,5 baru mulai terbentuk pada hari ke-7 hal ini dapat diketahui dengan mencium adanya gas metana pada katup keluaran pada sambungan kompor.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil analisa berdasarkan data-data yang diperoleh maka dapat diambil kesimpulan antara lain :

1. Pada proses pembentukan biogas dengan perbandingan air dan kotoran sapi dengan perbandingan 1:1 gas akan terbentuk lebih lama daripada perbandingan 2:1 dimana gas baru terbentuk pada hari ke-14 .
2. Dengan adanya penambahan EM4, pembentukan biogas yang dihasilkan lebih cepat daripada tanpa menggunakan EM4. Hal ini menunjukkan EM4 dapat mempercepat proses pembentukan gas *metana* serta membantu perkembangan bakteri-bakteri dalam pembentukan biogas.

B. Saran

Setelah menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini dapat diajukan saran sebagai berikut:

1. Untuk mencapai produksi biogas yang baik perlu diperhatikan perbandingan kadar air dengan kotoran sapi.
2. Perlu adanya pengecekan secara berkala pada pipa sambungan dan selang sambungan yang tersambung ke *digester* hal ini dilakukan untuk menghindari terjadinya kebocoran gas.

V. DAFTAR PUSTAKA

- Adhilaksmia, Correy Ananta. 2016. Pengaruh Penggunaan Effective Microorganisms 4 Terhadap Produksi Biogas Dari Tanaman Air Eceng Gondok. Surya University.
- Guyup, Mahardhian Dwi Putra,dkk. 2017. Rancang Bangun Reaktor Biogas Tipe Portable Dari Limbah Kotoran Ternak Sapi. Jurnal *Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*. Vol.5, No. 1.
- Hindi, Norvedo Kms Ridhuan. 2012. Pengaruh Perbandingan Eceng Gondok Dan Kotoran Sapi Terhadap Proses Fermentasi untuk Mendapatkan Energi Biogas. Jurnal *Mechanical*. Volume 3, Nomor 2.
- Maryani Sri. 2016. Potensi Campuran Sampah Sayuran Dan Kotoran Sapi Sebagai Penghasil Biogas. Skripsi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Priyadi, Fahad dan Erfan Subiyanta. 2015. Studi Potensi Biogas dari Kotoran Ternak Sapi sebagai Energi Alternatif untuk Penerangan. Universitas 17 Agustus 1945.
- Rahman, syamsul dan awaluddin rauf. 2013. IbM Kelompok Usaha Sapi Perah Dan Pengolahan Dangke Di Kabupaten Enrekang. Majalah *Aplikasi Ipteks Ngayah: 4(1)*.
- Sunar, Tejo Tsani. 2015. Pengaruh Suhu Dan Konsentrasi Rumen Sapi Terhadap Produksi Biogas Dari Vinase. Tugas Akhir DIII. Jurusan Teknik Kimia. University Negeri Semarang.

69 *Jumadi Tangko, Sonong, Muh. Andi Chaerul S, Junaidi Salam. Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Biogas Dari Limbah Ternak Di Kec. Baroko Kab. Enrekang*

Wedo, Sasongko. 2010. *Produksi Biogas Dari Biomassa Kotoran Sapi Dalam Biodigester Fix Dome Dengan Pengenceran Dan Penambahan Agitasi*. Surakarta. Universitas Sebelas Maret.

Yasinta, Dkk. 2014. *Pemanfaatan Kotoran Sapi Untuk Bahan Bakar Plt Biogas 80 Kw di Desa Badaban Kecamatan Ngajum Malang*. Jurnal *Teknik Pomits*. Surabaya.

Yulistiawati, Endang. 2008. *Pengaruh Suhu Dan C/N Rasio Terhadap Produksi Biogas Berbahan Baku Sampah Organik Sayuran*. Bogor. Institut Pertanian Bogor.