

## PENGARUH BERBAGAI KADAR AIR TERHADAP PRODUKSI BIOGAS DARI FESES SAPI PERAH

*(Effect of Various Levels of Water on The Production of Biogas from Dairy Cattle Feces)*

Tb. Benito A.K, Udju D. Rusdi, Ellin Harlia, **Yuli Astuti Hidayati**

Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran Bandung

[tbbenito@yahoo.com](mailto:tbbenito@yahoo.com)

### ABSTRACT

This research aims to study the influence of water content of the biogas production and sludge from dairy cattle feces method used in this study is the experimental method using a completely randomized design, with three treatments (P1 = substrate water content of dairy cattle feces 40%, P2 = substrate water content of dairy cattle feces 60%, P3 = substrate water content of dairy cattle feces 80%) and repeated three times. Variable observed was the production of biogas, and sludge production. The results showed that the treatment significantly affected the production of biogas, to know the differences among the treatments performed Duncan's test, which showed that the P2 (substrate water content of dairy cattle feces 60%) produced the highest biogas production (1.17 m<sup>3</sup>). No significant treatment of sludge production (15,53-15,88 kg)

**Keywords:** *dairy cattle feces, biogas, sludge, water content*

### PENDAHULUAN

Pengolahan limbah sapi perah dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satu diantaranya pengolahan dengan fermentasi anaerob kering. Pengolahan limbah dengan fermentasi anaerob kering menghasilkan biogas dan sludge sebagai hasil ikutannya. Pada dasarnya factor-faktor yang perlu diperhatikan dalam proses fermentasi anaerob kering tidak berbeda dengan proses fermentasi anaerob basah, yaitu mencakup nisbah C/N bahan organik yang akan diolah, kandungan mikroorganisme, temperature, pH dan kadar air (Markel, J.A. 1981). Selain itu ukuran partikel yang sesuai akan meningkatkan luas permukaan substrat yang dapat kontak dengan mikroorganisme, sehingga produksi gas metana meningkat (Tchobanoglous, *et al.*, 2003). Ukuran partikel substrat yang digunakan dalam fermentasi kering sekitar 40 mm (Zaher, *et al.*, 2007). Menurut Jeanger (2006) menunjukkan penggunaan ukuran partikel 30 mm menghasilkan biogas yang lebih banyak dibandingkan dengan ukuran partikel 60 mm. Selain itu pada penelitian fermentasi kering yang dilakukan oleh Chaudary (2008) menggunakan ukuran partikel sebesar 10 mm.

Fermentasi anaerob kering membutuhkan lebih sedikit air dibandingkan dengan fermentasi anaerob basah. Dalam penelitian ini perlakuan yang dipilih adalah pengaruh berbagai kadar air substrat. Menurut Elizabeth C. Price and Paul N. Cheremisinof (1981) yang menyatakan bahwa variasi kadar air 36 – 99% dapat meningkatkan produksi biogas sampai 670%. Peningkatan paling memungkinkan tercatat pada kadar air antara 60 – 78%, dan tidak disarankan untuk kadar air yang lebih tinggi. Menurut Oleszkiewicz and Poggi-Varaldo, (1997), sebaiknya pada fermentasi anaerobik kering mengandung bahan kering sekitar 20-

40%, namun substrat dengan kandungan bahan kering lebih dari 50% memerlukan penambahan air.

Sludge yang dihasilkan dari proses fermentasi anaerob kering dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Bahan organik yang diolah baik melalui proses fermentasi aerob maupun fermentasi anaerob mengalami penyusutan dikarenakan terjadinya proses penguraian. Pada proses pengomposan feses kelinci mengalami penyusutan antara 37,46 – 51,23% ( Husmy, Y dan Yuli, A.H, 2008) Demikian juga menurut Benito, A.K; Yuli, A.H; Eulis, T.M (2008) yang menyatakan produksi kompos dari limbah pasar tradisional mencapai 25% dari limbah segar.

## MATERI DAN METODE

Bahan penelitian yang digunakan adalah feses sapi perah dan air, alat penelitian yang digunakan seperangkat digester untuk fermentasi anaerob kering, seperangkat peralatan untuk mengukur kadar air, timbangan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, menggunakan rancangan acak lengkap, dengan 3 perlakuan (P1 = kadar air substrat feses sapi perah 40%, P2 = kadar air substrat feses sapi perah 60%, P3 = kadar air substrat feses sapi perah 80%) dan diulang tiga kali. Proses pembentukan biogas menggunakan teknik fermentasi anaerob kering. Peubah yang diamati adalah produksi biogas, dan produksi sludge. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan, data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam dan uji Duncan.

Prosedur Pembentukan Biogas :

1. Menganalisis kadar air feses sapi perah yang akan digunakan, kemudian menentukan kadar air dari masing-masing perlakuan.
2. Menimbang feses sapi perah dan menambahkan air sesuai kadar air dari masing-masing perlakuan
3. Menginkubasi feses sapi perah tersebut dalam digester selama 30 hari
4. Mengukur produksi biogas yang dihasilkan
5. Mengukur produksi sludge yang dihasilkan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengaruh Perlakuan terhadap Produksi Biogas

Berdasarkan hasil pengamatan dan pengukuran selama penelitian diperoleh data rata-rata produksi biogas selama 30 hari yang disajikan pada tabel 1.

**Tabel 1. Data Rata-rata Produksi Biogas**

Perlakuan	Produksi Biogas .....m <sup>3</sup> .....
P1	0,78
P2	1,17
P3	0,77

Berdasarkan tabel 1, terlihat bahwa ada perbedaan hasil rata-rata produksi biogas. Perlakuan P2 menghasilkan rata-rata tertinggi, yaitu 1,17 m<sup>3</sup> diikuti P1 sebesar 0,78 m<sup>3</sup> dan

terendah P3 sebesar 0,77 m<sup>3</sup>. Untuk mengetahui besarnya pengaruh antar perlakuan, dilakukan analisis sidik ragam dan uji Duncan, dan hasilnya disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2. Hasil Uji Duncan Produksi Biogas**

Perlakuan	Rataan	Signifikansi 0.01
P2	1,17	a
P1	0,78	b
P3	0,77	b

Keterangan : Huruf yang sama kearah vertical pada kolom signifikansi menunjukkan tidak berbeda nyata

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air berpengaruh nyata terhadap produksi biogas dan perlakuan P2 (kadar air 60%) menghasilkan produksi biogas terbaik (1,17 m<sup>3</sup>), hal ini diduga kondisi kadar air dan ukuran partikel substrat feses sapi perah pada perlakuan P2 sesuai dengan kebutuhan dalam proses fermentasi anaerob kering, dan kondisi demikian sesuai dengan kehidupan mikroorganisme (indigenous) pada feses sapi perah yang mendegradasi bahan organik pada substrat pembentuk biogas. Kondisi ini sejalan dengan pendapat Elizabeth C. Price (1981) yang menyatakan bahwa variasi kadar air 36 – 99% dapat meningkatkan produksi biogas sampai 670%. Peningkatan paling memungkinkan tercatat pada kadar air antara 60 – 78%, dan tidak disarankan untuk kadar air yang lebih tinggi. Demikian juga menurut pendapat Oleszkiewicz and Poggi-Varaldo, (1997), sebaiknya pada fermentasi anaerobik kering mengandung bahan kering sekitar 20-40%, namun substrat dengan kandungan bahan kering lebih dari 50% memerlukan penambahan air. Sejalan juga dengan pendapat Tchobanoglous, *et al.*, (2003) yang menyatakan ukuran partikel yang sesuai akan meningkatkan luas permukaan substrat yang dapat kontak dengan mikroorganisme, sehingga produksi gas metana meningkat. Zaher, *et al.* (2007) menyatakan ukuran partikel substrat yang digunakan dalam fermentasi kering sekitar 40 mm dan menurut Jeanger (2006) penggunaan ukuran partikel 30 mm menghasilkan biogas yang lebih banyak dibandingkan dengan ukuran partikel 60 mm. Chaudary (2008) pada penelitiannya tetang fermentasi anaerob kering yang dilakukan menggunakan ukuran partikel sebesar 10 mm.

#### **Pengaruh Perlakuan terhadap Produksi Sludge.**

Berdasarkan hasil pengamatan dan pengukuran selama penelitian diperoleh data rata-rata produksi sludge selama 30 hari yang disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3. Data Rata-rata Produksi Sludge**

Perlakuan	Produksi Sludge .....kg.....
P1	15,67
P2	15,88
P3	15,53

Berdasarkan Tabel 3, terlihat bahwa ada perbedaan hasil rata-rata produksi biogas. Perlakuan P2 menghasilkan rata-rata tertinggi, yaitu 15,88 kg diikuti P1 sebesar 15,67 kg dan terendah P3 sebesar 15,53 kg. Untuk mengetahui besarnya pengaruh antar perlakuan,

dilakukan analisis sidik ragam, hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa kadar air substrat feses sapi perah berpengaruh tidak nyata terhadap produksi sludge yang dihasilkan. Hal ini diduga proses fermentasi anaerob kering menghasilkan produk utama berupa biogas, sludge merupakan hasil ikutan, sehingga produksi sludge tergantung dari variasi bahan organik yang digunakan sebagai bahan yang akan diuraikan dan produksi gas yang dihasilkan. Bahan organik yang mengalami proses penguraian akan mengalami penyusutan, hal ini sejalan dengan pendapat Husmy, Y dan Yuli, A.H (2008) yang menyatakan bahwa pada proses pengomposan feses kelinci mengalami penyusutan antara 37,46 – 51,23% . Demikian juga menurut Benito, A.K; Yuli, A.H; Eulis, T.M (2008) yang menyatakan produksi kompos dari limbah pasar tradisional mencapai 25% dari limbah segar.

### KESIMPULAN

Produksi Biogas tertinggi diperoleh dari perlakuan P2 (kadar air substrat feses sapi perah 60%) sebesar 1,17 m<sup>3</sup>. Produksi Sludge yang dihasilkan dari perlakuan P1, P2 dan P3 antara 15,53 – 15,88 kg

### DAFTAR PUSTAKA

- Benito, A.K; Yuli, A.H; Eulis, T.M .2008. *Pengaruh Penggunaan Berbagai Starter Terhadap Produksi Kompos Dari Limbah Pasar Tradisional*. Prosiding Seminar Nasional dan Kongres PATPI. ISBN 978-979-95249-7-3
- Chaudary, B Kumar. 2008. *Dry Continuous Anaerobic Digestion Of Municipal Solid Waste In Thermophilic Conditions*. Asian Institute of Technology School of Environment, Resources and Development. Thailand
- Elizabeth C.Price and Paul N. Cheremisinof .1981. *Biogas Production and Utilization*. Ann Arbor Science Publishers inc/The Butterworth Group. Michigan
- Husmy, Y dan Yuli, A.H .2008. *Evaluasi Produksi dan Penyusutan Kompos Dari Feses Kelinci Yang Dipelihara Pada Peternakan Rakyat*. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian.
- Jeanger P. Juanga and Chettiyappan V. 2006. *Process Optimization of Dry Batch Anaerobic Digestion of Municipal Solid Waste. Environmental Engineering and Management Program, Asian Institute of Technology*. Pathumthani. Thailand.
- Markel, J.A.1981. *Managing Livestock Wastes*. AVI Publishing Company, INC, Westport, Connecticut.
- Oleszkiewicz, J.A. and M. Poggi-Varaldo. 1997. *High-solids anaerobic digestion of mixed municipal and industrial wastes*. J. Environ. Eng. 123: 1087-1092.
- Tchobanoglous, et al. 2003. Tchobanoglous, G, Franklin, L.B & Davids. 2003. *Wastewater Engineering*. New Delhi: Tata McGraw.
- Zaher Usama, et al. 2007. *Producing energy and Fertilizer From Organik Municipal Solid Waste*. Depart. Of Biological Systems Engineering Washington State Univesrity.