

# PENGARUH JENIS KOTORAN TERNAK TERHADAP KUANTITAS BIOGAS

Anak Agung Intan Kartika Putri<sup>1</sup>, I Wayan Suarta Asmara<sup>2</sup>, I Ketut Aryana<sup>3</sup>

**Abstract.** *The use of non-renewable energy in excess reveals problems of energy crisis. The solution is alternative energy source such as biogas. The kind of animal manure affects biogas produced. This is related to the amount of carbon and nitrogen in the form of ratio of carbon/nitrogen (C/N), the optimum ratio for the anaerobic digester ranged from 25-30. This study was conducted in order to obtain the influence of the kind of manure toward biogas quantity. In this case, biogas produced is methane gas that can be used as a replacement of fuel. This study was pre-experimental research. Data gained were tested by using One Way Anova. The test result showed that sig figure 0.003 (<0.05) then  $H_0$  was rejected since sig is less than 0.05 whereas  $H_1$  was accepted. It means that the kind of animal manure affected biogas quantity. Therefore, it can be concluded that biogas produced from the animal manure can be use as an alternative energy of fuel crisis. The best manure used as a base of making biogas is the mixture of cow's manure and goat's manure.*

**Keywords :** *kinds of manure; biogas quantity.*

Energi memiliki peran penting dan tidak dapat dilepaskan dalam kehidupan manusia. Berbagai alat pendukung, seperti alat penerangan, motor penggerak, peralatan rumah tangga dan mesin – mesin industri dapat difungsikan jika ada energi. Sumber energi yang digunakan sifatnya tidak dapat diperbaharui, seperti minyak bumi, gas, mineral dan batu bara. Pemanfaatan energi yang tidak dapat diperbaharui secara berlebihan dapat menimbulkan krisis energi. Salah satu gejala krisis energi yang terjadi akhir – akhir ini yaitu kelangkaan bahan bakar minyak (BBM), seperti minyak tanah, bensin dan solar. Kelangkaan terjadi karena tingkat kebutuhan BBM sangat tinggi dan selalu meningkat setiap tahunnya (Wahyuni, 2011).

Fakta menunjukkan bahwa sejak tahun 2004 Indonesia mengimpor minyak bumi karena cadangan minyak dalam negeri tidak mencukupi lagi. Solusi bagi krisis energi tersebut adalah adanya sumber energi alternatif. Sumber energi alternatif tersebut harus bisa menjadi bahan bakar substitusi yang ramah lingkungan, efektif, efisien, dan dapat diakses oleh masyarakat luas. Selain itu, sumber energi alternatif tersebut

idealnya berasal dari sumber energi yang bisa diperbarui (Hanif, t.t).

Salah satu energi alternatif adalah biogas, energi biogas dapat diperoleh dari air buangan rumah tangga, kotoran dari peternakan ayam, sapi dan babi, sampah organik di pasar, industri makanan dan sebagainya (Gunawan, 2010). Kotoran ternak bila tidak dimanfaatkan dan tidak dikelola dengan baik dapat menurunkan mutu lingkungan dan mengganggu kenikmatan hidup masyarakat. Tumpukan kotoran ternak yang tercecer akan terbawa oleh aliran air hujan ke daerah – daerah yang lebih rendah. Hal ini akan mencemari air tanah dan air sungai yang sebenarnya jauh dari lokasi peternakan. Gas Methana ( $CH_4$ ) yang dihasilkan secara alami oleh kotoran yang menumpuk merupakan gas penyumbang terbesar pada efek rumah kaca, jumlah gas yang dihasilkan melebihi dari jumlah oksigen ( $O_2$ ) yang terdapat di atmosfer (Hastuti, 2009).

Jenis kotoran ternak mempengaruhi biogas yang dihasilkan. Hal ini terkait dengan hubungan antara jumlah karbon dan nitrogen dinyatakan dengan rasio karbon/nitrogen (C/N), rasio optimum untuk digester anaerobik berkisar 25 – 30

(Wahyuni, 2011). Jika C/N terlalu tinggi, nitrogen akan dikonsumsi dengan cepat oleh bakteri metanogen untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhannya dan hanya sedikit yang bereaksi dengan karbon akibatnya gas yang dihasilkan menjadi rendah. Sebaliknya jika C/N rendah, nitrogen akan dibebaskan dan berakumulasi dalam bentuk amonia (NH<sub>4</sub>). Kotoran ternak sapi mempunyai rasio C/N sekitar 24. Sedangkan kotoran kambing memiliki rasio C/N yang lebih rendah yaitu 12 (Haryati, 2006).

Desa Pergung merupakan salah satu desa yang terdapat di Kecamatan Mendoyo Kabupaten Jember. Di Desa Pergung terdapat berbagai jenis ternak antara lain ternak ayam, babi, sapi dan kambing. Ternak sapi memiliki jumlah yang paling besar yaitu berjumlah 74 ekor, sedangkan ternak kambing berjumlah 54 ekor (Laporan Desa Pergung, 2012). Hasil dari peternakan yang berupa limbah kotoran sapi dan limbah kotoran kambing belum dimanfaatkan secara optimal. Sehingga menyebabkan pencemaran lingkungan dan merusak estetika seperti pemandangan yang tidak baik dan bau yang tidak sedap. Disisi lain, limbah peternakan dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi biogas.

Dalam penelitian ini penulis akan membandingkan kotoran sapi dan kotoran kambing serta campuran antara kotoran sapi dengan kotoran kambing dalam pembuatan biogas. Sehingga didapat jenis kotoran ternak yang paling banyak kuantitas biogasnya. Berdasarkan latar belakang diatas, judul penelitian penulis adalah “Pengaruh Jenis Kotoran Ternak terhadap Kuantitas Biogas”.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis kotoran ternak yang mempengaruhi kuantitas biogas.; (1) Untuk mengetahui kuantitas biogas pada kotoran sapi; (2) Untuk mengetahui kuantitas biogas pada kotoran kambing; (3) Untuk mengetahui kuantitas biogas pada campuran antara kotoran sapi dengan kotoran kambing; (4) Untuk mengetahui pengaruh

jenis kotoran ternak terhadap kuantitas biogas.

### **Metode**

Dalam penelitian penulis menggunakan jenis penelitian pre eksperimental atau *pre experimental design*. Jenis data yang digunakan adalah data primer yang diperoleh dari hasil pengukuran terhadap kuantitas biogas pada kotoran kambing, kotoran sapi, campuran antara kotoran sapi dengan kotoran kambing dalam satuan liter (l). Pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dengan cara melakukan praktek pembuatan biogas. Jenis kotoran ternak yang digunakan adalah dua jenis kotoran ternak yaitu kotoran sapi dan kotoran kambing tetapi dengan tiga perlakuan kotoran ternak. Sehingga disebut tiga jenis kotoran ternak. Setiap satu jenis kotoran ternak yang digunakan dibuatkan tiga unit percobaan. Data yang diperoleh dari hasil pengukuran kuantitas biogas dimasukkan kedalam tabel. Kemudian dianalisis dengan menggunakan uji statistik dengan SPSS *for windows*. Penentuan uji normalitas data, dilakukan dengan uji *Kolmogorov Smirnov*, selanjutnya diuji dengan uji *One Way Anova* untuk ada tidak pengaruh jenis kotoran ternak terhadap kuantitas biogas. Setelah diuji dengan *One Way Anova*, data diuji dengan uji LSD (*Least Significant Difference*) untuk melihat perbedaan yang lebih signifikan antara kotoran sapi, kotoran kambing dan campuran antara kotoran sapi dengan kotoran kambing.

### **Hasil dan Pembahasan**

Penelitian dilakukan di Desa Pergung, Kecamatan Mendoyo, Kabupaten Jember. Kondisi lokasi penelitian adalah sejuk, tetapi terdapat sinar matahari. Penelitian dilakukan mulai pukul 09.00 Wita tanggal 4 Juni sampai 25 Juni 2013. Penelitian ini dilakukan untuk memanfaatkan kotoran ternak sehingga dapat menghasilkan biogas. Objek penelitian ini adalah kotoran sapi, kotoran kambing, dan campuran antara kotoran sapi dengan kotoran kambing. Jumlah kotoran sapi yang digunakan adalah

enam liter untuk tiga unit percobaan. Jumlah kotoran kambing yang digunakan adalah tiga liter untuk tiga unit percobaan. Sedangkan untuk campuran antara kotoran sapi dengan kotoran kambing, jumlah kotoran sapi yang digunakan adalah 1,95 liter dan kotoran kambing yang digunakan adalah 1,95 liter untuk tiga unit percobaan.

Hasil pengukuran suhu dan pH adonan biogas bervariasi, yaitu pada pengukuran hari pertama rentan hasil pengukuran suhu adalah 31°C – 33°C, dan rentan hasil pengukuran pH adalah 6,5 – 7. Sedangkan pada hari kedelapan rentan nilai suhu yang diperoleh adalah 31°C – 33°C dan rentan hasil pengukuran pH adalah 6,5 – 7,5. Suhu optimal dalam adonan biogas yang dapat menghasilkan gas adalah 32° – 37°C dan pH yang optimal pada adonan yang dapat menghasilkan gas adalah 6,5 – 7,5 (Wahyuni, 2011).

Pengukuran kuantitas biogas diawali dengan pengukuran kenaikan tangki penampung gas pada masing – masing unit percobaan. Dari hasil pengukuran kenaikan tangki penampung gas dalam satuan cm, kemudian dihitung volume masing – masing pengukuran yang menyatakan kuantitas biogas dengan menggunakan rumus  $\pi r^2 t$ . Setelah mendapat hasil volume dalam satuan  $cm^3$ , kemudian diubah kedalam satuan liter. Adapun hasil total kuantitas biogas yang dihasilkan pada masing – masing kotoran ternak yang digunakan yang disajikan pada tabel 1.

Tabel 1  
Total Kuantitas pada Tiga Jenis Kotoran Ternak

Unit percobaan	Kuantitas biogas yang dihasilkan ( liter)		
	Kotoran sapi	Kotoran kambing	Campuran
1	1,811	0,814	3,331
2	2,469	0,950	3,400
3	2,606	1,426	3,468
Rata – rata	2,295	1,063	3,399

Hasil pengukuran kuantitas biogas pada masing – masing kotoran ternak dimana

setiap jenis kotoran dibuatkan tiga unit percobaan dengan lama pengamatan yaitu dua minggu terdapat perbedaan biogas yang dihasilkan. Rata – rata kuantitas biogas pada kotoran sapi adalah 2,295 liter, rata – rata kuantitas pada kotoran kambing adalah 1,063 liter dan rata – rata kuantitas biogas pada campuran antara kotoran sapi dengan kotoran kambing adalah 3,399 liter. Dari rata - rata kuantitas biogas yang dihasilkan, jenis kotoran ternak yang paling tinggi menghasilkan gas adalah campuran antara kotoran sapi dengan kotoran kambing.

Dalam penelitian yang dilakukan, ketiga jenis kotoran yang digunakan dapat menghasilkan biogas, namun dengan kuantitas yang berbeda – beda hal ini dikarenakan oleh rasio C/N yang dimiliki masing – masing kotoran ternak. Kotoran sapi memiliki rasio jumlah C/N 24, sedangkan kotoran kambing memiliki jumlah rasio 12. Rasio C/N yang bagus untuk pembuatan biogas adalah kotoran yang memiliki rasio C/N sebesar 25 – 30 (Wahyuni, 2011). Untuk campuran antara kotoran sapi dengan kotoran kambing, imbalan C/N belum diketahui. Dalam penelitian ini, jumlah imbalan C/N antara ketiga jenis kotoran seharusnya disesuaikan atau disamakan dahulu untuk menekan variabel pengganggu.

Perbedaan bahan organik dari masing - masing kotoran ternak mengakibatkan produksi biogas yang berbeda. Dari ketiga jenis kotoran ternak yang digunakan, setiap bahan baku memiliki sifat fisik yang berbeda sehingga mempengaruhi produktifitas bakteri pembentuk biogas dan mempengaruhi volume total biogas yang dihasilkan. Kondisi suhu mempengaruhi kuantitas biogas yang dihasilkan. Suhu adonan yang terlalu tinggi menyebabkan bakteri pembentuk biogas akan mati sehingga tidak mampu memproduksi gas, sedangkan suhu yang terlalu rendah menyebabkan bakteri pembentuk biogas tidak dapat berkembang sehingga biogas yang dihasilkan menjadi rendah. Kondisi pH juga mempengaruhi kuantitas biogas yang dihasilkan. Laju pencernaan anaerobik akan

menurun jika kondisi pH lebih rendah atau tinggi dari pH normal. Derajat keasaman yang rendah menyebabkan tidak seimbangnya populasi bakteri metanogenik terhadap bakteri asam sehingga dapat menggagalkan proses pencernaan anaerobik.

Hasil uji normalitas data jenis kotoran ternak, kuantitas biogas menunjukkan bahwa data berdistribusi normal dengan nilai sig jenis kotoran ternak sebesar 0,826 dan nilai sig kuantitas biogas sebesar 0,936 yang bernilai lebih besar dari 0,05. Dari hasil uji *One Way Anova* diketahui bahwa terdapat pengaruh yang signifikan. Pengaruh ini dapat diketahui berdasarkan nilai sig-(*2-tailed*) yaitu sebesar 0,001 yang lebih kecil dari nilai  $\alpha$  (0,05) sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Pada uji LSD (*Least Significant Difference*) yaitu uji perbandingan diperoleh hasil bahwa terdapat perbedaan yang signifikan kuantitas biogas antara kotoran sapi, kotoran kambing dan campuran antara kotoran sapi dengan kotoran kambing. Antara kotoran sapi dengan kotoran kambing nilai sig sebesar 0,005, sehingga terdapat perbedaan kuantitas biogas yang dihasilkan pada kotoran sapi dengan kotoran kambing. Antara kotoran sapi dengan campuran antara kotoran sapi dengan kotoran kambing nilai yang diperoleh sebesar 0,013, terdapat perbedaan kuantitas biogas yang dihasilkan pada kotoran sapi dengan campuran antara kotoran sapi dengan kotoran kambing. Antara kotoran kambing dengan campuran antara kotoran sapi dengan kotoran kambing nilai sig yang diperoleh sebesar 0,000, terdapat perbedaan kuantitas biogas yang dihasilkan pada kotoran kambing dengan campuran antara kotoran sapi dengan kotoran kambing.

### **Simpulan dan Saran**

Dari hasil analisis dan pembahasan mengenai pengaruh jenis kotoran ternak terhadap kuantitas biogas maka peneliti dapat menyimpulkan bahwa ; (1) Dari 12 liter adonan biogas, rata - rata kuantitas biogas pada kotoran sapi sebesar 2,295 liter dengan persentase sebesar 34%; (2) Dari 12

liter adonan biogas, rata - rata kuantitas biogas pada kotoran kambing sebesar 1,063 liter dengan persentase sebesar 16%; (3) Dari 12 liter adonan biogas, rata - rata kuantitas biogas pada campuran antara kotoran sapi dengan kotoran kambing sebesar 3,399 liter dengan persentase sebesar 50%; (4) Setelah diuji statistik dengan menggunakan Uji *One Way Anova*, jenis kotoran ternak berpengaruh terhadap kuantitas biogas.

Mengacu pada simpulan yang telah dikemukakan, ada beberapa saran yang diajukan sehingga dapat dapat dijadikan bahan pertimbangan antara lain : (1) Biogas dari kotoran ternak dapat dijadikan sebagai energi alternatif dari krisis bahan bakar minyak (BBM); (2) Dari ketiga jenis kotoran yang digunakan campuran antara kotoran sapi dengan kotoran kambing sangat baik untuk bahan dasar pembuatan biogas karena dapat menghasilkan gas secara optimal; (3) Untuk peneliti selanjutnya yang menggunakan jenis kotoran yang sama, pengukuran pH dan suhu hendaknya diukur setiap hari. Kemudian imbangkan C/N pada setiap kotoran ternak yang digunakan hendaknya disesuaikan atau disamakan dahulu untuk menghindari adanya variabel pengganggu.

### **Daftar Pustaka**

- Gunawan, Djajadi, 2010, *Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Pembuatan Biogas Dari Kotoran Ternak Unggas Dan Babi*, (online) available: <http://www.docstoc.com/docs/36660585/Pedoman-pelaksanaan-kegiatan-pembuatan-biogas-dari-kotoran-ternak>, (17 Maret 2013).
- Hanif, A., t.t, *Studi Pemanfaatan Biogas Sebagai Pembangkit Listrik 10 KW Kelompok Tani Mekarsari Desa Dander Bojonegoro Menuju Desa Mandiri Energi*, (online) available : <http://digilib.its.ac.id/public/ITS-Undergraduate-16512-2208100628-Paper.pdf>, ( 30 Mei 2013).
- Hastuti, Dewi, 2009, *Aplikasi Teknologi Biogas Guna Menunjang Kesejahteraan Petani Ternak*, (online) available:

<http://padmanaba.web.id/file/aplikasi%20biogas.pdf>, (25 Mei 2013).

*Laporan Desa Pergung Tahun 2012, 2012,*  
Pemerintah Kabupaten Jembrana  
Kecamatan Mendoyo Desa Pergung.

Wahyuni, S., 2011, *Menghasilkan Biogas  
Dari Aneka Limbah*, Jakarta : Agro  
Media Pustaka.