

## Deteksi Jumlah Bakteri Total dan Coliform pada Sludge dari Proses Pembentukan Biogas Campuran Feses Sapi Potong dan Feses Kuda

Tb.Benito A.K., Yuli Astuti Hidayati, Udju D Rusdi, Eulis Tanti Marlina<sup>1</sup>

### Intisari

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah bakteri total dan coliform pada sludge dari proses pembentukan biogas campuran feses sapi potong dan feses kuda. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen di laboratorium dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 3 perlakuan, yaitu P1=C/N rasio 25, P2=C/N rasio 30 dan P3=C/N rasio 35 dan diulangi 6 kali. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan, data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam dan uji Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa campuran feses sapi potong dan feses kuda dengan berbagai C/N rasio berpengaruh nyata terhadap jumlah total bakteri dan Coliform pada sludge. Perlakuan P3 (C/N rasio 35) menghasilkan jumlah total bakteri ( $4,95 \times 10^7$  cfu/g) dan Coliform ( $6,33 \times 10^6$  cfu/g) terendah.

**Kata Kunci :** Feses Sapi Potong, Feses Kuda, Biogas, Sludge, Bakteri Total, Coliform.

### *Detection of Total Bacteria and Total Coliform in Sludge of Biogas Mixture Formation From Cattle and Horse Faeces*

### Abstract

*This study aims to determine the amount of total and coliform bacteria in sludge from the process of forming a mixture of biogas feces of beef cattle and horse feces. The method used in this study is the experimental method in the laboratory using a completely randomized design with 3 treatments, ie P1 = C / N ratio of 25, P2 = C / N ratio of 30 and P3 = C / N ratio of 35 and replications 6 times. To determine the effect of treatments, data were analyzed with ANOVA and Duncan test. The results showed that the mixture of feces of beef cattle and horse feces with various C / N ratio had significant effect on total bacteria and coliform in sludge. Treatment P3 (C / N ratio 35) to produce the total number of bacteria ( $4.95 \times 10^7$  cfu / g) and coliform ( $6.33 \times 10^6$  cfu / g) the lowest.*

**Key Words:** Beef Cattle Feces, Feces of Horses, Biogas, Sludge, Total Bacteria, Coliform.

---

<sup>1</sup> Staf Pengajar Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran, Bandung.

## Pendahuluan

Limbah organik padat termasuk didalamnya feses ternak pada umumnya banyak mengandung mikroorganisme, baik yang pathogen maupun yang tidak pathogen. Mikroorganisme tersebut dengan proses degradasi anaerob (pembentukan biogas) dapat direduksi jumlahnya, sehingga tidak mencemari lingkungan. Proses Pembentukan Biogas merupakan proses penguraian limbah organik yang mudah terurai menjadi gas metan dan sludge yang dilakukan oleh mikroorganisme. Beberapa faktor yang mempengaruhi proses pembentukan biogas adalah : C/N rasio = 25, mikroorganisme, kadar air 36 - 99%, temperatur 30°C , pH 6,6 - 7,6 , anaerob (Elizabeth, 1981).

Selama proses degradasi anaerob terjadi perubahan populasi mikroba (Eulis T, 2009), pada tahap awal bahan organik kompleks didekomposisi dengan proses hidrolisa menjadi bahan organik sederhana, bakteri yang berperan pada tahap ini adalah *Clostridium acteinum*, *Bacteriodes ruminicola*, *Bifidobacterium sp*, *Eschericia sp*, *Enterobacter sp*, dan *Desulfobio sp*. Kemudian pada tahap kedua bahan organik sederhana akan didekomposisi menjadi asam organik oleh bakteri *Lactobacillus sp*, *Streptococcus sp*. Selanjutnya pada tahap tiga asam organik didekomposisi menjadi gas metan dan CO<sub>2</sub> oleh kelompok bakteri metanogenic diantaranya *Methanobacterium melianskii*, *Methanococcus sp*, dan *Methanosarcina sp*.

Indicator sanitasi lingkungan selain jumlah bakteri total juga jumlah koliform. Bakteri yang termasuk ke dalam kelompok koliform adalah *Escherichia coli*, *Edwardsiella*, *Citrobacter*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Hafnia*, *Serratia*, *Proteus*, *Arizona*, *Providencia*, *Pseudomonas* dan *Bacil paracolon* (Eulis T.M., 2008).

Populasi mikroorganisme dalam sludge dipengaruhi oleh kelangsungan proses pembentukan biogas, sedangkan proses pembentukan biogas dipengaruhi

oleh tersedianya bahan organik dalam substrat(C/N rasio) dan aktivitas mikroorganisme. C/N rasio yang tinggi akan memperlambat proses penguraian, sebaliknya jika C/N rasio terlalu rendah maka karbon © akan segera habis dan proses degradasi anaerob berhenti dan akan mengakibatkan pertumbuhan mikroorganisme terganggu (Bryant, 1976 dalam Yuli A.H. 1996). Perlakuan dengan berbagai kombinasi kotoran ternak dalam digester biogas dapat menurunkan jumlah bakteri total coliform (Ellin H, dkk, 2008)

## Materi dan Metode

Bahan penelitian yang digunakan adalah feses kuda, feses sapi potong dan air, alat penelitian yang digunakan seperangkat digester untuk fermentasi anaerob, seperangkat peralatan untuk mengukur kadar air, timbangan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, menggunakan rancangan acak lengkap, dengan 3 perlakuan (P1 = C/N rasio 25, P2 = C/N rasio 30, P3 = C/N rasio 35 dan diulang tiga kali. Proses pembentukan biogas menggunakan teknik fermentasi anaerob. Peubah yang diamati adalah jumlah bakteri total, dan jumlah coliform dalam sludge. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan, data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam dan uji Duncan.

Prosedur Pembentukan Biogas :

1. Menganalisis Bahan Kering, C/N rasio dan kadar air dari feses kuda dan feses sapi potong yang akan digunakan, kemudian menentukan C/N rasio dari masing-masing perlakuan.
2. Menimbang feses kuda dan feses sapi potong sesuai C/N rasio dari masing-masing perlakuan dan menambahkan air sampai kadar air campuran 90% (Bahan Kering 10%)

3. Menginkubasi campuran feses kuda dan feses sapi potong pada digester selama 30 hari
4. Mengisolasi dan menghitung jumlah bakteri total dan Coliform dalam sludge yang dihasilkan

**Hasil dan Pembahasan**  
**Pengaruh Perlakuan terhadap Jumlah Bakteri Total pada Sludge.**

Berdasarkan hasil pengamatan dan perhitungan selama penelitian diperoleh data rata-rata jumlah bakteri

total pada sludge yang disajikan pada tabel 1.

Berdasarkan tabel 1, terlihat bahwa ada perbedaan hasil rata-rata jumlah bakteri total. Perlakuan P1 menghasilkan rata-rata terendah, yaitu  $46,7 \times 10^6$  cfu/g diikuti P2 sebesar  $49,5 \times 10^6$  cfu/g dan tertinggi P3 sebesar  $52 \times 10^6$  cfu/g Untuk mengetahui besarnya pengaruh perlakuan, dilakukan analisis sidik ragam dan uji Duncan. Hasil

Tabel 1. Data rata-rata jumlah bakteri total pada sludge dari Feses Kuda dan Feses Sapi Potong .

Perlakuan	Jumlah Bakteri Total .....x10 <sup>6</sup> cfu/g.....log.....	Signifikansi 0,05
P1	46,7	7,6683 a
P2	49,5	7,6928 ab
P3	52	7,7148 bc

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

penelitian menunjukkan bahwa campuran feses kuda dan feses sapi potong berpengaruh nyata terhadap jumlah bakteri total dalam sludge, hal ini diduga perlakuan P1 (C/N 25) merupakan substrat yang sesuai pada proses pembentukan biogas dari campuran feses kuda dan feses sapi potong sehingga prosesnya berjalan optimal akibatnya jumlah bakteri total dapat direduksi mencapai  $46,7 \times 10^6$  cfu/g. Hal ini sejalan dengan pendapat Elizabeth (1981) yang menyatakan factor-faktor yang mempengaruhi proses pembentukan biogas adalah : C/N rasio = 25, mikroorganisme, kadar air 36 - 99%, temperatur 30°C , pH 6,6 – 7,6 , anaerob serta pendapat Eulis (2009) yang menyatakan selama proses degradasi anaerob terjadi perubahan populasi mikroba. Serta pendapat Ellin H dkk (2008) yang menyatakan perlakuan dengan berbagai kombinasi kotoran ternak dalam digester biogas dapat

menurunkan jumlah bakteri total coliform.

**Pengaruh Perlakuan terhadap Jumlah Coliform pada Sludge.**

Berdasarkan hasil pengamatan dan perhitungan selama penelitian diperoleh data rata-rata jumlah Coliform pada sludge yang disajikan pada tabel 2.

Berdasarkan tabel 2, terlihat bahwa ada perbedaan hasil rata-rata jumlah coliform. Perlakuan P1 menghasilkan rata-rata terendah, yaitu  $6 \times 10^6$  cfu/g diikuti P2 sebesar  $6,3 \times 10^6$  cfu/g dan tertinggi P3 sebesar  $8,2 \times 10^6$  cfu/g Untuk mengetahui besarnya pengaruh perlakuan, dilakukan analisis sidik ragam dan uji Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa campuran feses kuda dan feses sapi potong berpengaruh nyata terhadap jumlah coliform dalam sludge, hal ini diduga perlakuan P1 (C/N 25) merupakan substrat yang sesuai pada proses pembentukan biogas dari

Tabel 2. Data rata-rata jumlah Coliform pada sludge dari Feses Kuda dan Feses Sapi Potong .

Perlakuan	Jumlah Coliform .....x10 <sup>6</sup> cfu/g.....log.....		Signifikansi 0,05
P1	6	6,7677	a
P2	6,3	6,7925	ab
P3	8,2	6,9057	bc

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

campuran feses kuda dan feses sapi potong sehingga prosesnya berjalan optimal akibatnya jumlah colifom seperti halnya jumlah bakteri total dapat direduksi mencapai  $6 \times 10^6$  cfu/g. Hal ini sejalan dengan pendapat Elizabeth (1981) yang menyatakan faktor-faktor yang mempengaruhi proses pembentukan biogas adalah : C/N rasio = 25, mikroorganisme, kadar air 36 - 99%, temperatur 30°C , pH 6,6 – 7,6 , anaerob serta pendapat Eulis T.(2010) yang menyatakan selama proses degradasi anaerob terjadi perubahan populasi mikroba dan kelompok coliform ditemukan dalam sludge (Eulis T,2009). Serta pendapat Ellin H dkk (2008) yang menyatakan perlakuan dengan berbagai kombinasi kotoran ternak dalam digester biogas dapat menurunkan jumlah bakteri total coliform.

### Kesimpulan

1. Campuran feses sapi potong dan feses kuda dengan berbagai C/N rasio berpengaruh nyata terhadap jumlah total bakteri dan Coliform pada sludge
2. Perlakuan P1 (C/N rasio 25) menghasilkan jumlah total bakteri ( $4,67 \times 10^7$  cfu/g) dan Coliform ( $6 \times 10^6$  cfu/g) terendah .

### Daftar Pustaka

- Elizabeth C.Price and Paul N. Cheremisinof .1981. *Biogas Production and Utilization*. Ann Arbor Science Publishers inc/The Butterworth Group. Michigan
- Ellin H., Yuli A,H., D.Suryanto. 2008. *Pengaruh Fermentasi Anaerob Berbagai Limbah Ternak Terhadap Jumlah Bakteri Total Dan Coliform Dalam Sludge Hasil Samping Pembuatan Gasbio* , Proseding ISBN 978-602-8475-05-1 Semnas Teknologi Peternakan dan Veteriner, Puslitbangnak – Bogor.
- Eulis T,M., R.L.Balia dan Yuli A,H. 2008. *Reduksi Bakteri Total dan Enterobacteriaceae Pada Campuran Lumpur Susu dan Onggok Terfermentasi Oleh Aspergillus niger* Proseding ISBN 978-602-8475-05-1 Semnas Teknologi Peternakan dan Veteriner,Puslitbangnak – Bogor.
- Eulis T.M., 2009. *Biokonversi Limbah Industri Peternakan*.UNPAD PRESS.Bandung.
- Markel,J.A.1981. *Managing Livestock Wastes*. AVI Publishing Company, INC, Westport, Connecticut.
- Yuli A,H.,Ellin H., Eulis T,M.,. 2008. *Deteksi Jumlah Bakteri Total Dan Koliform Pada Lumpur Hasil Ikutan Pembuatan Gasbio Dari Feses Sapi Perah* ,PERMI – Purwokerto