

# 14 PENGARUH VARIASI KOMPOSISI STARTER KOTORAN SAPI, KOTORAN AYAM DAN CAMPURAN KULIT PISANG TERHADAP KUALITAS BAHAN BAKAR BIOGAS LIMBAH CAIR TAHU

*by Nely Ana*

---

**Submission date:** 28-May-2021 06:18AM (UTC+0800)

**Submission ID:** 1595574522

**File name:** PISANG\_TERHADAP\_KUALITAS\_BAHAN\_BAKAR\_BIOGAS\_LIMBAH\_CAIR\_TAHU.pdf (363.9K)

**Word count:** 3552

**Character count:** 19273



23

J-Proteksion: Jurnal Kajian Ilmiah dan Teknologi Teknik Mesin

ISSN: 2528-6382 (print), 2541-3562 (online)

<http://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/J-Proteksion>

Received date: March 5, 2020

Revised date: March 10, 2020

Accepted date: March 25, 2020

## PENGARUH VARIASI KOMPOSISI STARTER KOTORAN SAPI, KOTORAN AYAM DAN CAMPURAN KULIT PISANG TERHADAP KUALITAS BAHAN BAKAR BIOGAS LIMBAH CAIR TAHU

*Effect of Composition Variation Starter of Cow Dung, Chicken Dung and Mix Banana Peel On Quality Of Fuel Biogas Tofu Liquid Waste*

26 **Muhammad Reza Ardian Putra<sup>1</sup>, Nely Ana Mufarida<sup>2</sup>, Nurhalim<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

<sup>1</sup>rezaardian25@gmail.com, <sup>2</sup>nelyana@unmuhjember.ac.id <sup>3</sup>halimkencong@gmail.com

### Abstrak

34

Permintaan bahan bakar fosil telah meningkat secara pesat. Oleh karena itu, dibutuhkan bahan bakar alternatif yaitu biogas. Bahan yang digunakan sebagai biogas adalah limbah cair tahu. Penelitian ini melakukan pengujian terhadap kualitas bahan bakar biogas yang dihasilkan, yaitu; rasio C/N, nilai pH, suhu, volume, kandungan gas metana (CH<sub>4</sub>), kandungan oksigen (O<sub>2</sub>), kandungan hidrogen sulfida (H<sub>2</sub>S), dan kandungan karbon monoksida (CO) dengan variasi komposisi starter: 1) Kotoran sapi 50% + limbah cair tahu 50%, 2) Kotoran sapi 50% + limbah cair tahu 47% + kulit pisang 3%, 3) Kotoran ayam 50% + limbah cair tahu 50%. Pengaruh variasi komposisi campuran starter pada 50% kotoran sapi + 50% limbah cair tahu yang mengandung rasio C/N sebesar 8,884 mengalami peningkatan kualitas bahan bakar biogas ditandai dengan meningkatnya kandungan CH<sub>4</sub> sebesar 63%, suhu sebesar 31,2°C, volume sebesar 251,4 mL dan menurunnya kandungan H<sub>2</sub>S sebesar 7 ppm, CO sebesar 12 ppm, O<sub>2</sub> sebesar 17,4%.

**Kata Kunci:** Biogas Limbah Cair Tahu, Kotoran Sapi, Kotoran Ayam, Kulit Pisang

### Abstract

Demand for fossil fuels has increased rapidly. Therefore, an alternative fuel is needed, namely biogas. The material used as biogas is tofu liquid waste. This research tests the quality of the biogas fuel produced, namely; C/N ratio, pH value, temperature, volume, methane gas content (CH<sub>4</sub>), oxygen content (O<sub>2</sub>), hydrogen sulfide content (H<sub>2</sub>S), and carbon monoxide (CO) content with variations in starter composition: 1) Cow dung 50% + 50% tofu liquid waste, 2) 50% cow dung + 47% tofu liquid waste + 3% banana peel, 3) 50% chicken dung + 50% tofu liquid waste. The effect of variations in the composition of the starter mixture on 50% cow dung + 50% tofu liquid waste containing a C/N ratio of 8.884 experienced an increase in the quality of biogas fuel marked by an increase in CH<sub>4</sub> content by 63%, a temperature of 31.2°C, a volume of 251,4 mL and decreasing H<sub>2</sub>S content by 7 ppm, CO by 12 ppm, O<sub>2</sub> by 17.4%.

**Keywords:** content, formatting, article.

## 1. PENDAHULUAN

Pada era teknologi saat ini, permintaan bahan bakar fosil telah meningkat secara pesat yang mengakibatkan pemanasan global dan efek rumah kaca. Oleh karena itu, dibutuhkan energi terbarukan sebagai alternatif bahan bakar yang ramah lingkungan yaitu biogas. Biogas adalah gas yang dihasilkan oleh aktivitas anaerobik atau fermentasi dari bahan-bahan organik oleh mikroorganisme anaerob. Sumber bahan yang dapat digunakan pada biogas sangat beragam, salah satunya adalah limbah cair tahu.

18

Limbah cair tahu mempunyai kandungan protein, lemak, dan karbohidrat atau senyawa-senyawa organik yang cukup tinggi.

Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu 1) bagaimana pengaruh variasi starter kotoran sapi, kotoran ayam dan campuran kulit pisang terhadap kualitas biogas, 2) bagaimana pengaruh variasi kotoran sapi, kotoran ayam dan campuran kulit pisang terhadap kadar gas metana yang terbentuk. Tujuan dari penelitian ini yaitu 1) untuk mengetahui pengaruh variasi starter kotoran sapi, kotoran ayam dan campuran kulit pisang terhadap kualitas biogas,

6

Muhammad Reza Ardian Putra dkk, Pengaruh Variasi Komposisi Starter Kotoran Sapi, Kotoran Ayam Dan Campuran Kulit Pisang Terhadap Kualitas Bahan Bakar Biogas Limbah Cair Tahu

2) untuk mengetahui pengaruh kotoran sapi, kotoran ayam dan campuran kulit pisang terhadap kadar gas metana yang terbentuk.

25

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen laboratorium, dimana pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan seluruh alat yang ada atau bisa juga diartikan mengadakan percobaan secara langsung di laboratorium. Penelitian ini dilaksanakan pada 14 Januari 2020 sampai dengan 3 Februari 2020 di laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Jember selama 21 hari.

Pengambilan bahan penelitian ini dilakukan di Kabupaten Jember yaitu peternakan sapi dan peternakan ayam di Kecamatan Arjasa serta pengambilan kulit pisang pada penjual gorengan di sekitar wilayah kampus.

### 2.2 Rancangan Penelitian

Pembuatan substrat untuk produksi gas limbah cair tahu terdiri dari 3 variasi starter yang dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1. Komposisi perlakuan starter

Perlakuan	Kotoran Sapi (%)	Kotoran Ayam (%)	Limbah Cair Tahu (%)	Kulit Pisang (%)
D1	50	0	50	0
D2	50	0	47	3
D3	0	50	50	0

### 2.3 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

#### 2.3.1. Alat

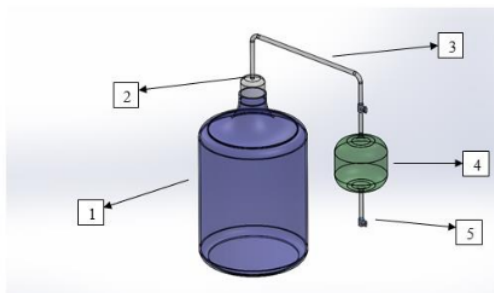
- 1) Gas analyser tipe HT-1805.
- 2) Kertas pH indicator universal.
- 3) Sekop.
- 4) Timba.
- 5) Mixer.
- 6) Galon air 19 L.
- 7) Kantong Plastik.
- 8) Timbangan Elektronik.
- 9) Gelas ukur 2 L.
- 10) Termometer infrared tipe GM320.

#### 2.3.2. Bahan

- 1) Limbah cair tahu 7 L.
- 2) Kotoran sapi 3,5 kg.
- 3) Kotoran ayam 3,18 kg.
- 4) Kulit pisang kapok 320 gram.
- 5) NaOH 1M.

6) Air Aquades 3,5 L.

## 2.4 Desain Alat Biogas Limbah Cair Tahu



Gambar 1. Digester tipe batch

Keterangan Gambar:

- 1) Digester (galon kapasitas 19 L) sebagai tempat fermentasi limbah cair tahu.
- 2) Karet ban dalam sebagai penutup galon atau tempat keluar gas.
- 3) Selang untuk mengalirkan gas menuju ke balon.
- 4) Balon atau kantong plastik sebagai penyimpanan biogas.
- 5) Kran sebagai pembuka dan penutup keluarnya gas.

## 2.5 Prosedur penelitian kualitas biogas limbah cair tahu dengan menggunakan starter kotoran sapi

Prosedur penelitian kualitas biogas limbah cair tahu dengan menggunakan starter kotoran sapi adalah sebagai berikut:

- 1) Pertama mengambil bahan baku limbah cair tahu di pabrik tahu dengan menggunakan galon air.
- 2) Selanjutnya, mengambil kotoran sapi di peternakan sapi menggunakan sekop dan ditampung di dalam timba.
- 3) Mengencerkan kotoran sapi dengan menggunakan air dengan perbandingan 1 : 1.
- 4) Mencampur starter kotoran sapi yang sudah diencerkan dengan limbah cair tahu dengan perbandingan 1 : 1 sebanyak 13 L menggunakan gelas ukur 2 L dan diaduk sampai homogen dengan alat pengaduk.
- 5) Melakukan pengecekan pH sambil menambahkan NaOH sampai pH mencapai angka 6-8 atau netral.
- 6) Kemudian mengecek ratio C/N dari campuran starter kotoran sapi.
- 7) Jika ratio C/N sudah sesuai, digester ditutup rapat dan dilakukan pengujian terhadap pH, kandungan CH<sub>4</sub> (%), volume gas (L) dan suhu (°C).
- 8) Pengujian dilakukan 24 jam sekali atau 1 hari selama 21 hari.

## 2.6 Prosedur penelitian kualitas biogas limbah cair tahu dengan menggunakan starter kotoran ayam

Prosedur penelitian kualitas biogas limbah cair tahu dengan menggunakan starter kotoran ayam adalah sebagai berikut:

- 1) Pertama mengambil bahan baku limbah cair tahu di pabrik tahu dengan menggunakan galon air.
- 2) Selanjutnya, mengambil kotoran ayam di peternakan ayam menggunakan sekop dan ditampung di dalam timba.
- 3) Mengencerkan kotoran ayam dengan menggunakan air dengan perbandingan 1 : 1.
- 4) Mencampur starter kotoran sapi yang sudah diencerkan dengan limbah cair tahu dengan perbandingan 1 : 1 sebanyak 12 L menggunakan gelas ukur 2 L dan diaduk sampai homogen dengan alat pengaduk.
- 5) Melakukan pengecekan pH sambil menambahkan NaOH sampai pH mencapai angka 6-8 atau netral.
- 6) Kemudian mengecek ratio C/N dari campuran starter kotoran sapi.
- 7) Jika ratio C/N sudah sesuai, digester ditutup rapat dan dilakukan pengujian terhadap pH, kandungan CH<sub>4</sub> (%), volume gas (L) dan suhu (°C).
- 8) Pengujian dilakukan 24 jam sekali atau 1 hari selama 21 hari.

### 2.7 Prosedur penelitian kualitas biogas limbah cair tahu dengan menggunakan starter campuran kulit pisang

Prosedur penelitian kualitas biogas limbah cair tahu dengan menggunakan starter campuran kulit pisang adalah sebagai berikut:

- 1) Pertama mengambil bahan baku limbah cair tahu di pabrik tahu dengan menggunakan galon air.
- 2) Selanjutnya, mengambil kulit pisang di penjual gorengan dan ditampung di dalam timba.
- 3) Menghaluskan kulit pisang dengan alat penghalus.
- 4) Kulit pisang tersebut ditambahkan dengan kotoran sapi yang sudah diencerkan dengan perbandingan 1 : 1 sebanyak 500gr.
- 5) Menambahkan starter campuran kulit dengan limbah cair tahu dengan perbandingan 1 : 1 sebanyak 12 L menggunakan gelas ukur 2 L dan diaduk sampai homogen dengan alat pengaduk.
- 6) Melakukan pengecekan pH sambil menambahkan NaOH sampai pH mencapai angka 6-8 atau netral.
- 7) Kemudian mengecek ratio C/N dari campuran starter kotoran sapi.
- 8) Jika ratio C/N sudah sesuai, digester ditutup rapat dan dilakukan pengujian terhadap pH, kandungan CH<sub>4</sub> (%), volume gas (L) dan suhu (°C).
- 9) Pengujian dilakukan 24 jam sekali atau 1 hari selama 21 hari.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Rasio C/N Hasil Penelitian

Pengukuran rasio C/N dilakukan pengujian di laboratorium Biosen Politeknik Negeri Jember dengan hasil yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini: Pengukuran rasio C/N dilakukan pengujian di laboratorium Biosen Politeknik Negeri Jember dengan hasil yang dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini:

Tabel 2. Data C/N Ratio tiap sampel

Sampel	C/N ratio (%)	Rata-rata (%)
D1	9,676	8,884
	8,092	
D2	5,609	6,738
	7,866	
D3	3,198	3,500
	3,803	

Berdasarkan tabel 2, rasio C/N dari sampel D1 yaitu 8,884%, sampel D2 yaitu 6,738 dan sampel D3 yaitu 3,500. Rasio C/N dari ketiga sampel tersebut cukup kecil, sehingga waktu yang dibutuhkan untuk fermentasi mencapai 21 hari. Kecilnya rasio C/N yang dihasilkan karena komposisi limbah cair tahu yang terlalu banyak. Berdasarkan tabel 2, rasio C/N dari sampel D1 yaitu 8,884%, sampel D2 yaitu 6,738 dan sampel D3 yaitu 3,500. Rasio C/N dari ketiga sampel tersebut cukup kecil, sehingga waktu yang dibutuhkan untuk fermentasi mencapai 21 hari. Kecilnya rasio C/N yang dihasilkan karena komposisi limbah cair tahu yang terlalu banyak.

### 3.2 Nilai pH Hasil Penelitian

Dalam pengujian pH dilakukan sebanyak tiga kali yaitu pada saat kondisi awal, ditambah limbah cair tahu, dan kondisi akhir. Kondisi awal yaitu pada saat kotoran belum dicampur dengan limbah cair tahu. Kondisi akhir yaitu setelah kotoran dicampur limbah cair tahu kemudian ditambah dengan NaOH. Berikut tabel nilai pH pada tiap starter:

Tabel 3. Nilai pH tiap starter

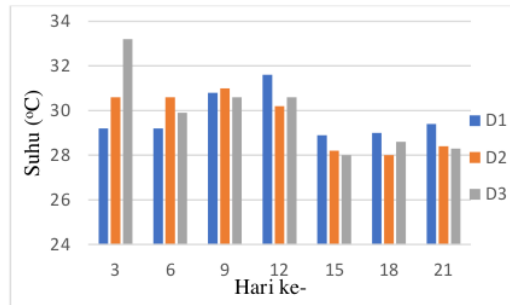
Starter	Kondisi Awal	Ditambah Limbah Cair Tahu	Kondisi Akhir
D1	6	5	7
D2	6	5	7
D3	7	7	7

Berdasarkan tabel 3, pH yang dimiliki oleh starter D1, D2 dan D3 pada saat kondisi awal secara berturut-turut yaitu 6, 6 dan 7. Kemudian ditambah dengan limbah cair tahu pH dari starter D1, D2 dan D3 yaitu menjadi 5, 5, dan 7. Nilai pH tersebut termasuk asam karena pada limbah cair tahu terdapat kandungan asam cuka yang cukup banyak. Kemudian pada kondisi akhir ditambah dengan NaOH,

sehingga pH dari starter D1, D2 dan D3 menjadi sama yaitu 7.

### 3.3 Suhu Biogas Hasil Penelitian

Suhu yang diukur dalam penelitian ini adalah suhu di dalam reaktor biogas atau digester. Data suhu pada tiap perlakuan variasi starter kotoran sapi, kotoran ayam dan campuran kulit pisang disajikan dalam grafik sebagai berikut:



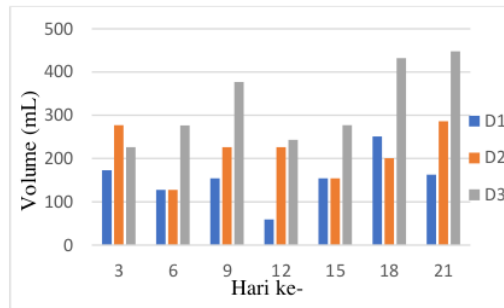
Gambar 2. Suhu Biogas pada tiap starter

Berdasarkan gambar 2, suhu terukur yang bekerja pada reaktor menunjukkan pada angka 28 – 33 °C. Pada suhu ini, bakteri atau mikroba akan tumbuh sehingga dapat memproduksi biogas. Hal ini diperkuat dengan pernyataan Ilham (2018) yang menyatakan bahwa temperatur yang terbaik untuk pertumbuhan mikroba mesofilik adalah 30 °C atau lebih tinggi sedikit [2]. Jika dilihat dari grafik suhu biogas, pada hari ke-15 sampai hari ke-21 berada pada rentang 28°C – 29,4°C maka pada suhu ini pertumbuhan mikroba meningkat.

Perubahan suhu biogas yang terjadi mulai hari ke-3 sampai hari ke-21 terlihat fluktuatif yang tidak terlalu jauh, baik naik maupun turun. Hal ini terjadi karena suhu disekitar digester atau sekitar lingkungan sangat berpengaruh terhadap suhu di dalam digester. Nilai suhu yang digunakan pada penelitian ini mengalami fluktuasi mengikuti perubahan suhu lingkungan [6].

### 3.4 Volume Biogas Hasil Penelitian

Nilai volume yang diambil dalam penelitian ini dihitung setiap 3 hari sekali. Data volume pada tiap perlakuan variasi starter kotoran sapi, kotoran ayam dan campuran kulit pisang disajikan dalam grafik sebagai berikut:

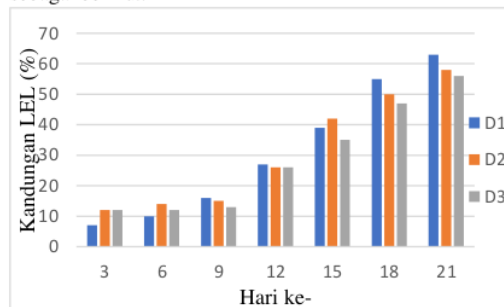


Gambar 3. Volume Biogas pada tiap starter

Berdasarkan gambar 3, pada hari ke-3 sampai hari ke-21 menunjukkan bahwa volume biogas terus mengalami peningkatan pada starter D1, D2 dan D3. Pada hari ke-21, starter yang menghasilkan volume tertinggi pada starter D2 sebesar 286,4 mL dan D3 sebesar 177,8 mL sedangkan volume starter D1 sebesar 162,9 mL. Hal ini menunjukkan bahwa waktu fermentasi yang makin lama dapat meningkatkan produksi biogas atau volume biogas. Hasil ini dikuatkan oleh Angraini dkk [1] dalam penelitiannya yang menyebutkan bahwa produksi biogas dari limbah cair tahu dan kotoran sapi dari semua perlakuan secara umum mengalami peningkatan hingga hari ke-30 fermentasi.

### 3.5 Kandungan Gas Metana (CH<sub>4</sub>) Hasil Penelitian

Pada penelitian ini, untuk mengetahui kandungan CH<sub>4</sub> menggunakan nilai LEL karena dapat mendeteksi semua gas yang mudah terbakar. Nilai dari LEL dari penelitian ini memiliki kandungan gas CH<sub>4</sub> paling banyak dibanding gas mudah terbakar lainnya. Data kandungan gas metana pada tiap perlakuan variasi starter kotoran sapi, kotoran ayam dan campuran kulit pisang disajikan dalam grafik sebagai berikut:



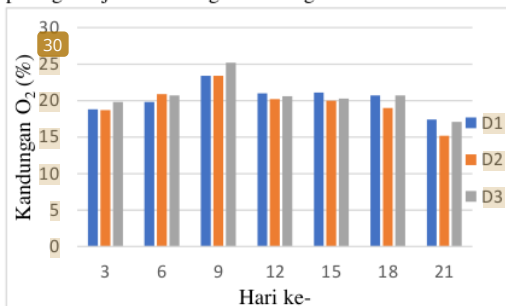
Gambar 4. Kandungan CH<sub>4</sub> pada tiap starter

Berdasarkan grafik kandungan CH<sub>4</sub> pada gambar 4, starter D1, D2, dan D3 pada hari ke-18 mengandung CH<sub>4</sub> sebesar 55%, 50% dan 47%. Pada saat dilakukan uji nyala api, starter D1 menyala dengan warna api biru. Starter D2 juga menyala dengan warna api biru dan sedikit warna kuning. Starter D3 tidak menyala. Produksi biogas didasarkan pada perombakan anaerob kotoran hewan dan bahan buangan organik lainnya [8]. Selama perombakan

anaerob akan menghasilkan gas metana 54-70 %, karbondioksida 25-45 %, hidrogen, nitrogen, dan hidrogen sulfida dalam jumlah yang sedikit. Rahmadian [7] juga mengatakan bahwa kandungan gas metana yang ideal dalam biogas adalah sekitar 60-70%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar gas metana dari seluruh starter pada hari ke-21 nilainya diatas 50%, yaitu pada starter D1 sebesar 63 %, starter D2 sebesar 58% dan starter D3 sebesar 56%. Hasil ini menunjukkan bahwa biogas dari seluruh perlakuan telah mencapai nilai yang diharapkan.

### 3.6 Kandungan Gas Oksigen (O<sub>2</sub>) Hasil Penelitian

Data kandungan gas oksigen pada tiap perlakuan variasi starter kotoran sapi, kotoran ayam dan campuran kulit pisang disajikan dalam grafik sebagai berikut:

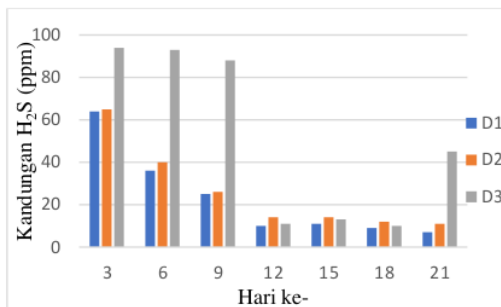


Gambar 4. Kandungan O<sub>2</sub> pada tiap starter

Berdasarkan grafik kandungan O<sub>2</sub> gambar 5, mulai dari hari ke-3 sampai hari ke-18 kandungan O<sub>2</sub> masih tinggi yaitu rentang 18 – 25%. Hal ini mengakibatkan produksi biogas menjadi tidak maksimal. Padahal untuk memproduksi biogas dibutuhkan proses fermentasi anaerob yang dilakukan tanpa oksigen (O<sub>2</sub>). Penyebab tingginya kandungan oksigen adalah terjadi kebocoran pada digester dan ada oksigen yang masuk pada saat pengambilan data. Pada penelitian Gita [3] menyatakan bahwa produksi biogas akan lebih optimum jika fermentasi anaerobik yang dilakukan benar-benar pada kondisi tanpa oksigen (O<sub>2</sub>). Gita [3] juga menambahkan kondisi yang memungkinkan masuknya oksigen pada reaktor adalah ketika dilakukannya pengambilan sampel bahan dari dalam reaktor. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, ketiga starter memiliki kandungan oksigen terkecil yang terjadi pada hari ke-21 yaitu sebesar 17,4% pada starter D1, 15,2% pada starter D2 dan 17,1% pada starter D3.

### 3.7 Kandungan Gas Hidrogen Sulfida (H<sub>2</sub>S) Hasil Penelitian

Data kandungan gas H<sub>2</sub>S pada tiap perlakuan variasi starter kotoran sapi, kotoran ayam dan campuran kulit pisang disajikan dalam grafik sebagai berikut:

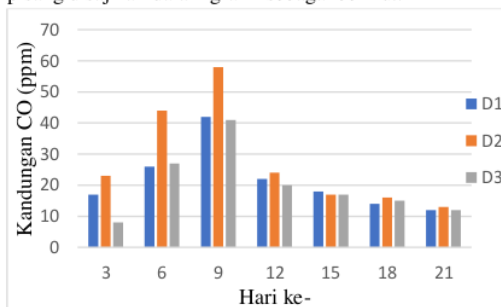


Gambar 6. Kandungan H<sub>2</sub>S pada tiap starter

Berdasarkan grafik kandungan H<sub>2</sub>S pada gambar 6, mulai dari hari ke-3 sampai hari ke-21 mengalami penurunan yang cukup signifikan. Semakin sedikit kandungan H<sub>2</sub>S yang terkandung di dalam starter, maka kandungan gas CH<sub>4</sub> akan meningkat. Hal ini terjadi karena gas H<sub>2</sub>S akan terurai, sehingga menghasilkan gas CO<sub>2</sub>. Hal ini diperkuat dengan pernyataan Nurkholis [4] bahwa peningkatan kandungan gas CH<sub>4</sub> disebabkan oleh terserapnya gas CO<sub>2</sub> dan gas H<sub>2</sub>S yang terkandung dalam biogas. Selanjutnya gas CO<sub>2</sub> akan terurai menjadi satu atom C dan dua atom O, sedangkan gas H<sub>2</sub>S akan terurai menjadi dua atom H dan satu atom S. Timbulnya kandungan H<sub>2</sub> yang diperoleh dari proses penguraian H<sub>2</sub>S akan menyebabkan terjadinya reaksi kimia dengan atom C yang diperoleh dari penguraian CO<sub>2</sub> sehingga menghasilkan gas CH<sub>4</sub>. Nilai kandungan H<sub>2</sub>S pada hari ke-21 dari ketiga starter yaitu 7 ppm starter D1, 11 ppm starter D2, dan 45 ppm starter D3.

### 3.8 Kandungan Gas Karbon Monoksida (CO) Hasil Penelitian

Data kandungan gas H<sub>2</sub>S pada tiap perlakuan variasi starter kotoran sapi, kotoran ayam dan campuran kulit pisang disajikan dalam grafik sebagai berikut:



Gambar 7. Kandungan CO pada tiap starter

Berdasarkan grafik kandungan CO pada gambar 7, dapat dilihat bahwa pada hari ke-3 sampai hari ke-9 kandungan gas karbon monoksida (CO) mengalami kenaikan yang cukup signifikan dan starter D1, D2, dan D3 pada hari ke-9 memiliki kandungan CO yang paling tinggi. Setelah hari ke-9 sampai dengan hari ke-21,

kandungan gas CO mengalami penurunan secara terus menerus dan jika penelitian diteruskan, maka kandungan CO akan terus mengalami penurunan dan sampai pada akhirnya habis. Semakin kecil nilai gas CO dalam suatu digester, maka semakin efisien dalam membentuk gas CO<sub>2</sub> sehingga polusi udara yang disebabkan oleh digester semakin kecil. Hal tersebut diperkuat dengan pernyataan Rendhi [5] bahwa kadar karbon monoksida (CO) semakin turun dengan bertambahnya beban dan nilai CO<sub>2</sub> akan semakin besar. Jika dilihat pada grafik kandungan gas CO, maka nilai gas CO yang paling sedikit adalah starter D1 sebesar 12 ppm dan starter D3 sebesar 12 ppm pada proses fermentasi hari ke-21.

22

#### 4. PENUTUP

##### 4.1 Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa:

- 1) Pengaruh variasi komposisi campuran starter pada pada 50% kotoran sapi + 50% limbah cair tahu yang mengandung rasio C/N sebesar 8,884 mengalami peningkatan kualitas bahan bakar biogas ditandai dengan meningkatnya kandungan CH<sub>4</sub> sebesar 63%, suhu sebesar 31,2°C, volume sebesar 251,4 mL dan menurunnya kandungan H<sub>2</sub>S sebesar 7 ppm, CO sebesar 12 ppm, O<sub>2</sub> sebesar 17,4%.
- 2) Pengaruh variasi komposisi campuran starter pada pada 50% kotoran ayam + 50% limbah cair tahu yang mengandung rasio C/N sebesar 3,500 mengalami penurunan kualitas bahan bakar biogas ditandai dengan menurunnya kandungan CH<sub>4</sub> sebesar 56%, suhu sebesar 28,3°C, volume sebesar 226,3 mL dan meningkatnya kandungan H<sub>2</sub>S sebesar 45 ppm, CO sebesar 20 ppm, O<sub>2</sub> sebesar 20,7%.

##### 4.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka untuk penelitian berikutnya disusun saran sebagai berikut:

- 1) Melakukan pengujian rasio C/N sebelum memulai penelitian agar mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi pembentukan biogas sebelum proses fermentasi.
- 2) Melakukan pengukuran suhu disekitar digester karena suhu lingkungan sangat mempengaruhi suhu yang ada di dalam digester.
- 3) Mengadakan penelitian tentang pengukuran nilai kalor pada tiap starter kotoran sapi, kotoran ayam dan campuran kulit pisang.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anggraini, Mumu Sutisna, Yulianti P. 2014. Pengolahan limbah tahu secara anaerob menggunakan sistem batch, J Reka Lingkungan, no1 vol 2.

- [2] Ilham, Jumiati; Ridwan, Wrastawa; Harun, Ervan Hasan. 2018. Pengembangan dan Uji Kinerja Reaktor Biogas Tipe Fixed Dome Multi Input. Gorontalo.
- [3] Khaeunnisa, Gita; Rahmawati, Ika. 2013. Pengaruh pH dan Rasio COD:N Terhadap Produksi Biogas Dengan Bahan Baku Limbah Industri Alkohol (Vinasse). Semarang.
- [4] Nurkholis, H; Wardana ING; Denny, W. 2011. Peningkatan Kualitas Bahan Bakar Biogas Melalui Proses Pemurnian Dengan Zeolite Alam. Malang.
- [5] Prasatya, Rendy; Susilo B; Lutfi, M. 2013. Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar Biogas terhadap Emisi Gas Ruang Mesin Generator Set. Malang.
- [6] Ramdiana. 2017. Pengaruh Variasi Komposisi Pada Campuran Limbah Ciar Aren dan Kotoran Sapi Terhadap Produksi Biogas. Makassar.
- [7] Rahmadian, B. 2012. Studi Tekno Ekonomi Pembuatan Biogas di PT.SHGW (Stichting Hhet Groene Woudlt) Bio Tea Indonesia. Jurnal Energi Alternatif.
- [8] Simanora, Suhut; Salundik; Wahyuni, Sri; Surajudin. 2006. Membuat Biogas Pengganti Bahan Bakar Minyak & Gas dari Kotoran Ternak.

# 14 PENGARUH VARIASI KOMPOSISI STARTER KOTORAN SAPI, KOTORAN AYAM DAN CAMPURAN KULIT PISANG TERHADAP KUALITAS BAHAN BAKAR BIOGAS LIMBAH CAIR TAHU

## ORIGINALITY REPORT

23%

SIMILARITY INDEX

20%

INTERNET SOURCES

10%

PUBLICATIONS

5%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://anzdoc.com">anzdoc.com</a> Internet Source	4%
2	<a href="http://repository.its.ac.id">repository.its.ac.id</a> Internet Source	3%
3	Nely Ana Mufarida, Asroful Abidin. "Kualitas Bahan Bakar Biogas Limbah Cair Tahu Dengan Penggunaan Variasi Komposisi Starter", R.E.M. (Rekayasa Energi Manufaktur) Jurnal, 2020 Publication	2%
4	<a href="http://www.scribd.com">www.scribd.com</a> Internet Source	2%
5	<a href="http://123dok.com">123dok.com</a> Internet Source	1%
6	<a href="http://id.scribd.com">id.scribd.com</a> Internet Source	1%
7	<a href="http://repository.ub.ac.id">repository.ub.ac.id</a> Internet Source	1%



8	Yasin Yahya, Tamrin Tamrin, Sugeng Triyono. "PRODUKSI BIOGAS DARI CAMPURAN KOTORAN AYAM, KOTORAN SAPI, DAN RUMPUT GAJAH MINI (Pennisetum Purpureum cv. Mott) DENGAN SISTEM BATCH", Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering), 2018 Publication	1 %
9	Ari Adi Chan. "PRODUKSI BIOGAS DAN PENYISIHAN COD DARI LIMBAH CAIR TAHU", Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah, 2016 Publication	1 %
10	<a href="http://eprints.uny.ac.id">eprints.uny.ac.id</a> Internet Source	1 %
11	<a href="http://es.scribd.com">es.scribd.com</a> Internet Source	1 %
12	<a href="http://jurnalteknik.unjani.ac.id">jurnalteknik.unjani.ac.id</a> Internet Source	<1 %
13	<a href="http://lib.unnes.ac.id">lib.unnes.ac.id</a> Internet Source	<1 %
14	<a href="http://repository.upstegal.ac.id">repository.upstegal.ac.id</a> Internet Source	<1 %
15	<a href="http://ejournal.unsrat.ac.id">ejournal.unsrat.ac.id</a> Internet Source	<1 %
	<a href="http://jurnal.polindra.ac.id">jurnal.polindra.ac.id</a>	

16	Internet Source	<1 %
17	adoc.pub Internet Source	<1 %
18	eprints.polsri.ac.id Internet Source	<1 %
19	repository.ipb.ac.id Internet Source	<1 %
20	idoc.pub Internet Source	<1 %
21	M Junus, M Tiffany, F Rizal. "Adsorbents Abilities to Purify Animal Manure Biogas into Biomethane", IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2020 Publication	<1 %
22	core.ac.uk Internet Source	<1 %
23	docobook.com Internet Source	<1 %
24	jurnal.unmuhjember.ac.id Internet Source	<1 %
25	zombiedoc.com Internet Source	<1 %
26	jurnal.umt.ac.id Internet Source	<1 %

27	<a href="http://dli.ejournal.unri.ac.id">dli.ejournal.unri.ac.id</a> Internet Source	<1 %
28	<a href="http://e-journal.unair.ac.id">e-journal.unair.ac.id</a> Internet Source	<1 %
29	<a href="http://www.journal.uinjkt.ac.id">www.journal.uinjkt.ac.id</a> Internet Source	<1 %
30	<a href="http://www.slideshare.net">www.slideshare.net</a> Internet Source	<1 %
31	Kemas Ridhuan. "Pengolahan Limbah Cair Tahu Sebagai Energi Alternatif Biogas yang ramah lingkungan", Turbo : Jurnal Program Studi Teknik Mesin, 2016 Publication	<1 %
32	Purwaning Budi Lestari. "Biodegradasi Limbah Cair Tahu Dari Mikroorganismen Indigen Sebagai Bahan Ajar Mikrobiologi Lingkungan Di Perguruan Tinggi", Jurnal Edukasi Matematika dan Sains, 2016 Publication	<1 %
33	<a href="http://journal.unnes.ac.id">journal.unnes.ac.id</a> Internet Source	<1 %
34	<a href="http://media.neliti.com">media.neliti.com</a> Internet Source	<1 %
35	<a href="http://miftahhidayah.blogspot.com">miftahhidayah.blogspot.com</a> Internet Source	<1 %

---

Exclude quotes      On

Exclude matches      Off

Exclude bibliography      On