

## PENGATURAN WAKTU PRODUKSI BIOGAS DARI LIMBAH PADAT ORGANIK DENGAN AIR LINDI SEBAGAI STARTER DALAM ANAEROBIC DIGESTER UNTUK MENDAPATKAN PRODUKSI YANG KONTINYU.

**Caturwati Ni Ketut<sup>1\*</sup>, Sudrajat Agung<sup>1</sup>, Haryanto Heri<sup>2</sup>, Pinem Mekro Permana<sup>1</sup>, Reza<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa,  
Jl. Jenderal Sudirman km.3, Cilegon- Banten 42435

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa,  
Jl. Jenderal Sudirman km.3, Cilegon- Banten 42435

\* E-mail: [n4wati@untirta.ac.id, [n4wati@yahoo.co.id](mailto:n4wati@yahoo.co.id)]

### Abstrak

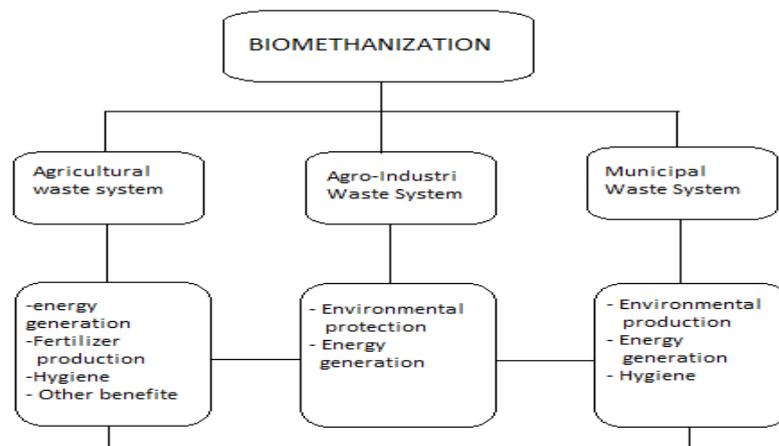
*Terbatasnya sumber energi fosil menuntut upaya pencarian sumber energi lain khususnya yang bersifat baru dan terbarukan. Salah satu sumber energi yang layak untuk diperhitungkan adalah biogas yang berasal dari sampah padat. Teknik pengolahan sampah padat melalui anaerobik digester dapat dipergunakan untuk menghasilkan sumber energi baru seperti biogas disamping dapat membantu penanganan masalah penumpukan sampah kota. Dalam penelitian ini digunakan 4 buah digester untuk memproduksi biogas dari sampah organik dengan menggunakan starter dari air lindi dimana selang masa awal produksi dibuat beda 14 hari antara satu digester dengan digester berikutnya. Hasil penelitian menunjukkan masa produksi biogas dengan kandungan gas metana diatas 10 % dihasilkan rata-rata selama 10 hari yaitu hari ke 20 sampai hari ke 30. Untuk itu selang waktu awal produksi hendaknya dibuat 10 hari agar produksi biogas dapat bersifat kontinyu.*

**Kata Kunci :** biogas, digester, sampah, waktu awal produksi

### 1. PENDAHULUAN

Kebutuhan manusia akan energi semakin meningkat dari masa kemasa. Sampai saat ini pemenuhan kebutuhan akan energi sebagian besar berasal dari energi fosil seperti minyak, batubara dan gas. Namun ketersediaan energi fosil semakin menipis hingga berbagai upaya dilakukan untuk memperoleh sumber energi yang bersifat baru dan terbarukan. Salah satu sumber energi yang mulai diperhatikan adalah biogas yang merupakan hasil proses degradasi anaerob dari bahan-bahan organik.

Teknologi biogas sangat layak diterapkan untuk mengubah limbah organik yang berasal dari : pertanian, peternakan, industri dan berbagai aktivitas manusia untuk menjadi sumber energi. Penggunaan sumber energi yang berasal dari limbah ini dapat menjadikan lingkungan bertambah baik, peningkatan kesehatan dan peningkatan sosio ekonomi masyarakatnya seperti yang ditampilkan pada Gambar 1.



**Gambar 1. Manfaat penerapan teknologi biogas [sherwin, 2013]**



saat temperatur lingkungan mencapai 35 – 36 °C [Caturwati dkk,2016]. Kualitas biogas ini sangat kecil sehingga tidak layak digunakan sebagai bahan bakar.

Dengan adanya instalasi landfill pada TPSA Bagendung ini terdapat pula 3 buah bak penampung air lindi yang sampai saat ini keberadaannya belum dimanfaatkan maupun dimurnikan untuk bisa di buang ke saluran air sekitarnya akibat kandungan zat beracun yang cukup tinggi. Gambar 3 memperlihatkan bak penampung air lindi yang terdapat pada TPSA Bagendung.



**Gambar 3. Bak penampung air lindi di TPSA Bagendung.**

Dalam penelitian ini dilakukan eksperimen pengolahan sampah organik dengan mempergunakan air lindi sebagai starter dalam anaerobik biodigester dengan harapan memperoleh kualitas biogas yang baik yaitu memiliki kandungan gas methana diatas 40 %.

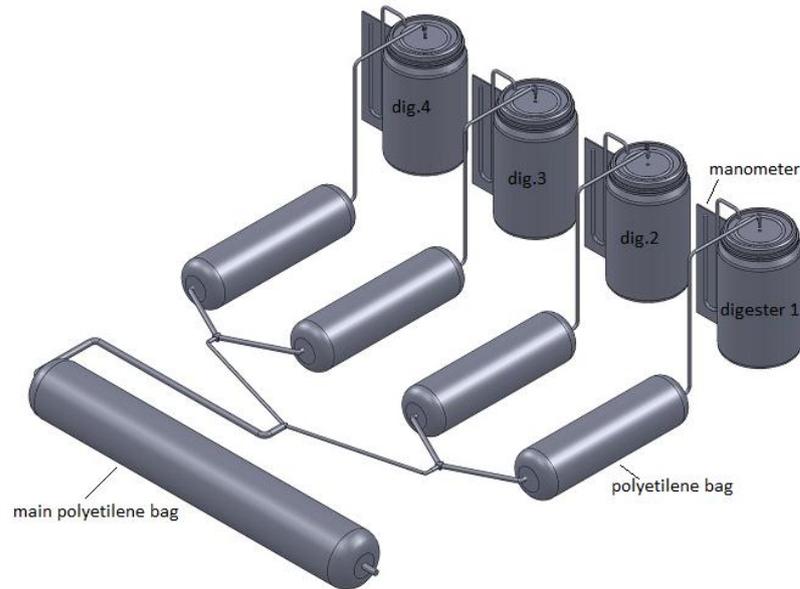
## 2. METODE EKSPERIMENTAL

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan air lindi sebagai bahan starter dalam mengolah sampah organik menjadi biogas. Air lindi yang dipergunakan berasal dari tempat pembuangan sampah akhir (TPSA) Bagendung Kota Cilegon yang sebelumnya pernah menggunakan metode landfill dalam pengelolaan timbunan sampahnya. Hasil pengujian laboratorium terhadap komposisi air lindi diperlihatkan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Komposisi air lindi**

No.	Parameter	unit	nilai
1	COD	Mg/l	3636
2	pH		9
3	Total Solid Suspension	Mg/l	347
4	Fe	Mg/l	6.5
5	Pb	Mg/l	20

Empat buah digester dipergunakan dalam penelitian ini dengan waktu penanaman bahan baku memiliki selang waktu 14 hari antara satu digester dan digester berikutnya.



**Gambar 4. Digester dan penampung gas.**

Gambar 4 memperlihatkan skema keempat digester dilengkapi dengan selang dan katup-katup pengatur alirannya. Hari pertama sampai hari ke 14 hanya digester 1 yang beroperasi dan mengisi polyetilene bag 1. Jika kandungan methana pada polyetilene bag sudah mencapai 40 % maka gas dialirkan dari polyetilene bag ke main polyetilene bag. Selanjutnya pada hari ke 14 digester 2 mulai beroperasi, biogas yang dihasilkan ditampung pada polyetilene bag 2 untuk selanjutnya diamati kualitas dan kuantitas nya. Jika kandungan gas metana sudah mencapai 40 % maka biogas dialirkan ke main polyethilene bag. Demikian selanjutnya untuk digester 3 dan 4 masing-masing mulai beroperasi pada hari ke 28 dan 42.

Penelitian dilaksanakan pada bulan mei – juli 2016 dengan spesifikasi alat uji sebagai berikut:

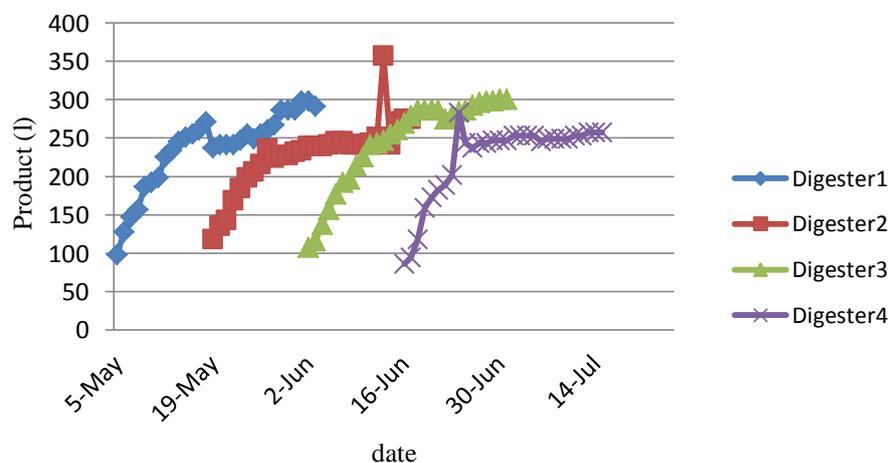
Kapasitas drum Digester : 150 liter

Penampung gas : plastik polyetilen

Bahan baku : 50 liter sampah organik + 50 liter air lindi

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

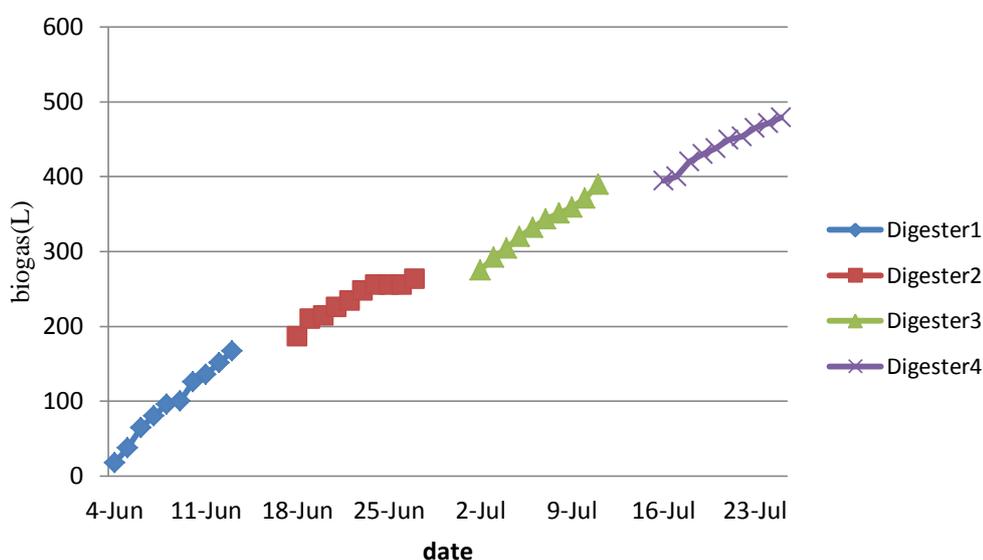
Hasil pengukuran produksi biogas yang dihasilkan untuk masing-masing digester diperlihatkan pada Gambar 5.



**Gambar 5. Produksi biogas dari masing-masing digester**

Produksi biogas pada 10 hari pertama pada umumnya meningkat tajam, setelah itu laju produksi cenderung melambat hingga pada hari ke 30 tampak tidak ada peningkatan jumlah produksi yang berarti.

Kandungan gas methana pada polyethylene bag dari masing-masing digester di amati dan ketika kandungan gas methana sudah mencapai 40 % biogas dialirkan ke main polyethylene bag dengan membuka valve saluran . Hasil pengamatan pada main polyethylene bag diperlihatkan pada Gambar 4 berikut ini :



**Gambar 4. Volume biogas dalam main polyethylene bag dengan kandungan methana > 40%**

Main polyethylene bag mulai terisi dari polyethylene bag digester 1 pada 4 juni 2016 hingga 14 Juni 2016 (selang 10 hari), Selanjutnya dalam jeda 4 hari biogas dari polyethylene bag digester 2 baru bisa dialirkan ke dalam main polyethylene bag karena kandungan gas methane dalam biogas baru mencapai 40 %. Demikian selanjutnya untuk digester 3 dan 4. Rata-rata digester mampu menghasilkan biogas dengan kandungan methana diatas 40 % pada hari ke 20-30. Sehingga untuk menjaga kontinuitas produksi biogas dalam digester dengan air lindi sebagai starter maka selang pemasukan bahan baku kedalam tangki digester sebaiknya dilakukan dalam beda waktu 10 hari.

#### 4. KESIMPULAN

Hasil eksperimen pembentukan biogas dari sampah padat organik menggunakan metode anaerobic digester dengan air lindi sebagai starter nya menunjukkan bahwa biogas dengan kandungan gas metana diatas 30 % terjadi hanya dalam selang waktu 10 hari yaitu pada hari ke 20 hingga hari ke 30 untuk tiap-tiap digester. Sehingga untuk mendapatkan biogas secara kontinyu waktu awal penanaman sampah dan starter air lindi ke dalam digester hendaknya berjarak selang waktu 10 hari antara digester satu dan digester berikutnya.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- A.V. Bridgwater, The technical and economic feasibility of biomass gasification for power generation, 1995, Fuel Vol. 74 No.5.pp.631-653
- Brown, Valerie J, Biogas: a Bright Idea for Africa, 2006, Environmental Health Perspectives, 114.5: ProQuest Nursing & Allied Health Source pg. A300.
- NK Caturwati, Mekro P, Heri H, Agung S, Aminullah, 2016, Uji Kualitas Biogas Hasil Landfill Pada

- Tempat Pembuangan Akhir Bagendung, Jurnal Teknik ISSN : 1693-024X, Vol.12 No. 1: 157-164
- Richard Arthur, Martina Francisca Baidoo, Edward Antwi, Biogas as a potential renewable energy source: A Ghanaian case study, 2011, *Renewable Energy* 36, 1510-1516, [www.elsevier.com](http://www.elsevier.com)
- Sherwin Amini, Investigation of biogas as renewable energy source, 2013, *International Journal of Agriculture and Crop Sciences, IJACS*, 6-21/1453-1457.
- Sunil Kumar, Chart Chiemchaisri, Ackmez Mudhoo, Bioreactor landfill technology in municipal solid waste treatment: An overview, 2011, *Critical Reviews in Biotechnology*; 31(1): 77-97
- Tong Zhang, Linlin Liu, Zilin Song, Guangxin Ren, Yongzhong Feng, Xinhui Han, Gaihe Yang, Biogas Production by co-Digestion of Goat Manure with Three Crop Residues, 2013, *PLOS ONE*, Volume 8, Issue 6, e66845