

BERITA KHUSUS ANDA :

BIOGAS DARI LIMBAH DAN PROTOTYPE (BAGIAN II)

Oleh :

Ir. Karsini

VI. DIGESTER (UNIT PEMBANGKIT BIOGAS)

Jenis-Jenis Unit Pembangkit Biogas.

Unit pembangkit biogas yang telah banyak dibuat, pada umumnya dapat digolongkan menjadi 2 jenis, yaitu :

1. Batch-load Digester.

Pada bentuk ini, hanya diperlukan sekali pengisian dalam jumlah besar. Apabila produksi gasnya terhenti, maka digester harus dibongkar, dibersihkan dan diisi kembali. Batch digester ini jarang dipergunakan, dan hanya sesuai untuk proses pencernaan dengan bahan dasar limbah tanaman. Keuntungan dari bentuk ini yaitu tidak terlalu banyak memerlukan perhatian setiap hari. Kerugiannya yaitu terlalu banyak enersi (tenaga) yang diperlukan untuk mengosongkan dan mengisinya kembali. Disamping itu biogas yang dihasilkan kurang banyak. Untuk mengatasi kerugian-kerugian itu, maka digester dapat dibuat dengan "multiple batch digester". Dimana gas yang dihasilkan dari masing-masing digester disalurkan melalui pipa, dan terkumpul menjadi satu dalam suatu penyim-

pan gas ("gas-holder").

2. Continuous-load Digester.

Pada bentuk ini pengisian "slurry" dilakukan secara periodik dalam jumlah dan waktu tertentu, misalnya 3 kg "slurry" setiap hari. "Slurry" adalah adonan seperti bubur yang terdiri dari limbah organik dicampur dengan air. Dengan perlakuan tersebut akan terbentuk gas secara kontinyu.

Ditinjau dari segi pemakaian, jenis ini lebih praktis, tetapi diperlukan perlakuan untuk mengisinya setiap hari. Pengisian digester secara kontinyu terutama efisien bila limbah organik dapat tersedia setiap hari dengan mudah dan cepat.

Konstruksi Dan Materi Digester.

Konstruksi digester yang sederhana dapat dibuat dari drum aspal bekas atau bak dari beton/semen. Demikian juga dengan tempat penyimpanan gas ("gas-holder"). Sebagai penutup dapat dibuat dari satu atau beberapa buah drum yang digabungkan menjadi satu.

1. Digester Dari Drum Aspal.

Digester dapat terdiri dari sebuah drum yang tertutup kedua ujungnya, dengan kapasitas \pm 200 liter. Dapat juga digester tersebut terdiri dari 2 (dua) drum yang disambung (dilas) pada kedua ujungnya, sehingga dengan demikian sebuah unit mempunyai kapasitas \pm 400 liter. Untuk memperbesar kapasitas, maka dapat dipakai beberapa unit pembangkit biogas (misalnya 6 buah unit) yang dijejer paralel. Masing-masing unit dihubungkan dengan pipa-pipa untuk mengalirkan biogas yang terbentuk, dan dikumpulkan menjadi satu kedalam pengumpul gas ("gas-holder").

2. Digester Dari Bak Beton/Semen.

Konstruksi digester ini terdiri dari bak pencampur dan bak penampung ("gas-holder") yang terletak disisinya. Kedua bak tersebut tertutup dengan besi plat. Gas yang terjadi dalam bak pencampur dialirkan dengan pipa-pipa masuk kedalam bak penampung gas ("gas-holder").

Beberapa Syarat Penting Untuk Membuat Digester.

1. Tempat.

- Harus dekat dengan terdapatnya limbah yang akan digunakan.
- Mendapat sinar matahari yang cukup setiap hari.
- Pada tempat yang ketinggian/tanah kering.
- Dekat dengan tempat dimana biogas digunakan.

2. Temperatur.

Dikehendaki temperatur sekitar 32° - 35° C. Pada temperatur ini dihasilkan gas paling banyak. Didaerah tropis seperti di Indonesia, faktor temperatur tidak menjadi persoalan, kecuali didaerah pegunungan yang terlalu dingin.

3. Waktu Penyimpanan.

Lama penyimpanan limbah (waktu fermentasi) sebaiknya mini mum 30 hari, karena mulai saat itu gas yang dihasilkan paling banyak.

4. Konsentrasi.

Dalam hal ini dapat diartikan sebagai campuran antara limbah dengan air ("slurry"). Untuk tiap-tiap 1 m^3 ruangan didalam digester diperlukan 3,5 - 4,0 kg limbah atau bahan yang berguna, dan disebut sebagai volatile solids.

Jika campuran tersebut terlalu padat (kental), akan dapat menyumbat saluran pemasukan dan memperlambat proses fermentasi. Setiap 1 (satu) bagian limbah dapat dicampurkan dengan 1 (satu) sampai 4 (empat) bagian air.

5. Skala pH.

Biasanya proses kehidupan terjadi dalam skala pH antara 5 - 9. Pada proses pembentukan biogas ini diusahakan supaya pH larutan antara 7,5 - 8,5. Dalam keadaan ini digester disebut "well-buffered". Artinya meskipun ditambah kadar asam atau basa, campuran akan tetap pada kondisi Ph 7,5 - 8,5.

VII. PROTOTYPE UNIT PEMBANGKIT BIOGAS

Dalam eksperimen ini telah dibuat sebuah prototype unit pembangkit biogas berbentuk silinder, konstruksi dari buis beton, dengan tutup dari plat besi.

Unit biogas digester tersebut dibangun di Pusat Karantina Hewan Babi, Jakarta Barat.

Bahan-bahan yang dibutuhkan untuk pembuatan pembangkit biogas dalam percobaan ini adalah sebagai berikut :

No.	Jenis Bahan	Ukuran	Jumlah Kebutuhan
1.	Buis beton	\emptyset 1 m	2 buah
		\emptyset 60 cm	2 buah
2.	Besi plat	8 ft x 3 ft x $\frac{3}{4}$ "	2 buah
3.	Pipa P.V.C.	\emptyset 4"	3 batang
4.	Bocht	-	4 buah
5.	Dop	-	3 buah
6.	Semen	-	6 sak
7.	Pasir	-	1 kubik
8.	Bata merah	-	850 buah
9.	Koral	$\frac{1}{2}$ "	1 kubik
10.	Pipa	\emptyset $\frac{1}{2}$ "	1 batang
11.	Safety valve	-	1 buah
12.	Gas valve	-	1 buah
13.	Besi siku	75 x 75 cm	1 buah
14.	Cat meni	-	4 kg
15.	Cat hitam	-	2 kg
16.	Cat khusus	-	4 kg
17.	Lem khusus	-	1 kaleng

1. Kapasitas Biogas Digester.

Dalam percobaan ini dibuat biogas digester dengan kapasitas:

- Volume total : 1,50 m³.
- Volume efektif : 1,20 m³.

Dari volume efektif sebesar $1,20 \text{ m}^3$ ini, diperkirakan akan dapat menghasilkan biogas sekitar 60 % - 100 % ($0,72 - 1,20 \text{ m}^3$). Biogas yang dihasilkan dapat digunakan untuk keperluan penerangan. Lampu biogas yang digunakan dapat dibuat dari komponen-komponen lampu petromak. Kebutuhan biogas untuk keperluan lampu penerangan kira-kira 70,8 liter gas metan/kaus setiap jam. Jadi hasil biogas sebanyak $0,72 - 1,20 \text{ m}^3$ diperkirakan akan dapat digunakan untuk penerangan selama kira-kira 10 jam (setiap hari).

2. Pengisian Biogas Digester Dan Proses Fermentasi.

Pengisian slurry kedalam digester dilakukan kontinyu setiap hari. Slurry dialirkan kedalam biogas digester dari kandang ternak babi melalui saluran. Aliran slurry, pertama kali masuk kedalam suatu bak yang berfungsi sebagai bak pencampur, slurry masuk kedalam bak induk (biogas digester). Didalam bak induk ini slurry akan mengalami proses fermentasi oleh bakteri metan. Biogas yang terbentuk akan tertampung diatas bak induk, sehingga dengan adanya pembentukan gas, tutup besi plat akan terangkat keatas. Sisa hasil fermentasi akan keluar dari bak induk, dan masuk kedalam bak penampung sisa hasil fermentasi yang selanjutnya keluar kedalam selokan melalui suatu saluran.

Untuk dapat menghasilkan biogas yang optimum, diperlukan waktu fermentasi selama 1 (satu) bulan. Sesuai dengan volume efektif biogas digester yang ada dengan kapasitas sebesar $1,20 \text{ m}^3$ (1.200 lt r), maka diperlukan pengisian slurry secara kontinyu setiap hari sebanyak 1.200 ltr. :
30 = 40 ltr.

Menurut pustaka, maka untuk membuat campuran kotoran babi dan air, sebaiknya perbandingan kotoran ternak : air, antara 1 : 1 , 1 : 2 , dan 1 : 3. Penambahan air tergantung banyak/sedikitnya kandungan air dalam kotoran ternak. Dan khusus untuk kotoran babi, perbandingan yang paling baik antara kotoran babi dan air adalah 1 : 1.

VIII. PEMBAHASAN

Unit pembangkit biogas yang telah dibuat, menggunakan tutup dari besi plat seberat 250 kg. Untuk menambah tekanan gas, diatas tutup tersebut dipasang besi portal seberat 150 kg, sehingga jumlah berat seluruhnya 400 kg. Dengan tekanan sebesar itu, gas yang keluar menghasilkan nyala lampu yang lebih terang.

Dari hasil percobaan proses fermentasi dengan bahan baku kotoran babi, menunjukkan bahwa dalam waktu kurang dari 30 hari sudah dapat menunjukkan pembentukan biogas. Hal ini membuktikan bahwa kotoran babi sangat efektif untuk menghasilkan biogas.

IX. KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan tersebut dapat disimpulkan bahwa :

1. Untuk menghasilkan tekanan gas yang sesuai dengan penggunaan, perlu menambah berat tutup biogas digester. Misalnya untuk volume $1,50 \text{ m}^3$, maka berat tutup biogas digester (dengan atau tanpa pemberat) kira-kira 400 kg.
2. Dari hasil percobaan membuktikan bahwa kotoran babi

paling efektif menghasilkan biogas.

DAFTAR PUSTAKA

1. ALICBUSAN, ROMEO, V. Construction and Operation of Biogas Digester. Unesco/Unep/Crd/Government of Thailand Training Course (tgl 25 March - 16 April 1970), Kesetsart University, Bangkok, Thailand.
2. BIOGAS TECHNOLOGY AND UTILIZATION. Report of the Preparatory Mission on Biogas Technology and Utilization, 13 - 18 October 1975, Manila, Philippines.
3. JOHN FRY L, RICHARD MERRIL., 1973. Methane Digester for Fuel Gas and Fertilizer. New Alchemy Institute's Paper no.3 Sixth Printing, Spring.
4. PAVONI, JOSEPH L, HEER, JOHN B, HAGERTY D. JOSEPH., 1975. Methane Production by Anaerobic Fermentation. Handbook of Solid Waste Disposal Materials and Energy Recovery., London, Van Nostrand.

(H A B I S)

-----***-----