

BAB VI
PERENCANAAN PENGELOLAAN TINJA
DENGAN TEKNOLOGI BIOGAS

6.1 Umum

Masa perencanaan dalam pengelolaan tinja dengan teknologi biogas seperti yang terdapat pada referensi yaitu tangki pencerna reaktor biogas akan dapat terus dipakai selama kurang lebih 30 tahun.

6.2 Perhitungan Dimensi Reaktor

Untuk perhitungan dimensi reaktor asumsi-asumsi yang digunakan adalah sebagai berikut :

- a. *Hydraulic Retention Time (HRT)* atau lama cerna = 27 hari
- b. Temperatur dalam tangki pencerna = 30°C
- c. *Methan content* = 70 %
- d. *De-sludging interval* = 12 bulan
- e. *Free distance above slurry zero line* = 0.25 m
- f. *Outlet above zero* = 1.25 m
- g. *Diameter of left shaft* = 1.5 m

Sumber : Dewats Handbook

Masukan total dari hasil perhitungan dipakai dari hasil kuisisioner kuisisioner yaitu 15 Kg/ hari. Dengan asumsi berat padat tinja adalah 10% dari masukan total adalah 1,5 m³/ hari



Tabel 6.1 Perhitungan dimensi reaktor

General spread sheet for biogas plants, input and gas production data											
Daily flow	TS (DM) content	org. DM/ total DM	org. DM content	solids settleable within one day	HRT	Lowest digester temp.	Ideal biogas product at 30°C	Gas productions factors	Total gas product	Methan content	
Total	Total	assumed	calcul.	tested	chosen	given	given	calcul. acc. to graphs	calcul.	assumed	
m ³ /d	%	ratio	%	ml/l	d	°C	l/ Kg org. DM	f-HRT	f-temp	m ³ /d	ratio
1.5	8.00%	67%	5%	57.5	27	30	400	0.982	1	31.58112	70%
200-450											
Values for all digester shapes						For all fixed dome plants					
Non-dissolv. Methan prod. assumed	Approx. effluent COD	De-sludging interval	Sludge volume	Liquid volume	Total digester volume	Gas storage capacity	Gas holder volume VG	Free distance above slurry zero line	Outlet above zero	Diameter of left shaft	Diameter of expans. chamber
ratio	mg/l	chosen months	calcul. m ³	calcul. m ³	calcul. m ³	given ratio	calcul. m ³	chosen m	chosen m	chosen m	calcul. m
80%	4164.4379	12	31.05	40.5	71.55	65%	20.527728	0.25	1.25	1.5	4.31965
minimum 0.60 m											

Cylindrical floating drum plant										Ball shaped digester									
Radius of digester chosen	Width of water ring chosen	Wall thickness of water ring chosen	Radius of gas holder calcul.	Theor. Height of gas holder calcul.	Theor. Depths of digester calcul.	Actual Height of gas holder calcul.	Actual Depths of digester calcul.	Volume of empty space above zero line calcul.	Radius ball shape requir	Actual digester radius (half round) chosen	Actual net volume of digester check	Lowest slurry level below zero line (fill and trial until "calcul." match "target")	trial !!	calcul.	target	Actual net volume of digester check	Actual digester radius (ball) chosen	Actual net volume of digester check	
m	m	m	m	m	m	m	m	m ³	m	m	m ³	m	m	m ³	m ³	m	m	m ³	
1.5	0.25	0.12	1.375	3.456094	11.6169	3.606094	11.76697	0.33689	2.71649	1.8	13.0298								
Ball shaped digester										Half-ball shaped digester									
Lowest slurry level below zero line (fill and trial until "calcul." match "target")										Gas pressure ball shaped									
trial !!	calcul.	target	calcul.	calcul.	calcul.	calcul.	calcul.	calcul.	requir	calcul.	calcul.	calcul.	calcul.	calcul.	target	calcul.	calcul.	calcul.	
m	m ³	m ³	m w.c.	m ³	m	m	m	m ³	m	m	m ³	m	m	m ³	m ³	m	m	m w.c.	
0.9	5.885904	20.86462	2.15	0.425208	3.42129	2.25	12.48812	0.74	5.91182	20.952	1.99								
1.50 max										1.50 max									

Sumber : Dewars Handbook

Dari hasil perhitungan di atas diperoleh produksi gas dalam sehari sebesar 31.58112 m³ /hari. Angka tersebut merupakan hasil produksi gas dari jumlah masukan rata-rata dari dua metode yaitu metode observasi dan kuisioner.

6.3. Perbandingan produksi gas maksimal, rata-rata dan minimal dalam sehari

Tabel 6.1 Perbandingan produksi gas

No	Produksi gas	Jumlah (m ³ /hari)
1	Maksimal	48,4243
2	Rata-rata	31.58112
3	Minimal	2,5264

6.3. Alternatif Penggunaan

sekarang ini di kampus FTSP terdapat kantin juga dapur dimana dalam memasak menggunakan bahan bakar gas. Dari kantin sendiri dalam satu bulan membutuhkan 4 tabung gas untuk keperluan memasak, sedangkan bagian dapur membutuhkan 2 tabung gas.

▪ Perhitungan

1 tabung gas adalah 15 kg (dari hasil konversi 1 kg gas cair = 1,0432 liter)

• Untuk kantin :

$$\begin{aligned}
 4 \text{ tabung} &= 12 \times 4 = 48 \text{ kg / bulan} \\
 48 \times 1,0432 &= 50,0736 \text{ liter / bulan} \\
 &= 1,669 \text{ liter / hari}
 \end{aligned}$$

- Untuk dapur :

$$\begin{aligned}
 2 \text{ tabung} &= 12 \times 2 = 24 \text{ kg / bulan} \\
 24 \times 1,0432 &= 25,036 \text{ liter / bulan} \\
 &= 0,834 \text{ liter / hari}
 \end{aligned}$$

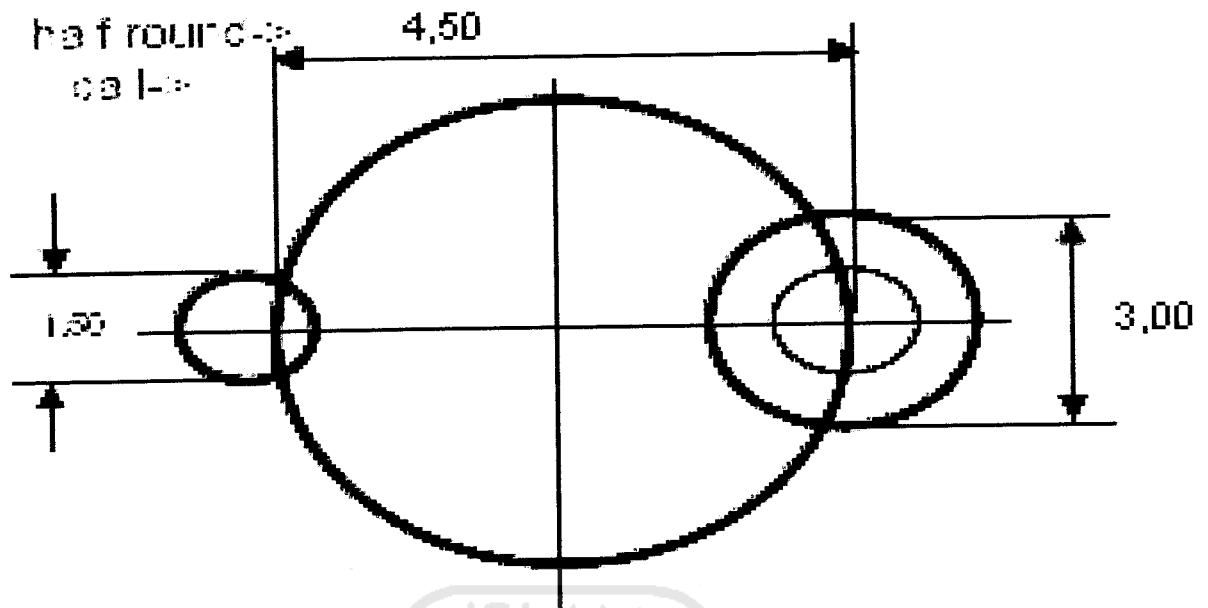
- Total kebutuhan gas :

$$\begin{aligned}
 &= 1,669 + 0,834 \\
 &= 2,503 \text{ liter / hari} \\
 &= 0,0025 \text{ m}^3 \text{ / hari}
 \end{aligned}$$

Produksi gas total pada perencanaan ini dari hasil perhitungan dengan asumsi gas *Methan* 70% adalah sebesar 31.581 m³ /hari. Total kebutuhan gas di kampus FTSP dalam satu hari adalah 0,0025 m³ /hari. Dengan demikian gas yang dihasilkan reaktor biogas dalam perencanaan ini dapat mencukupi kebutuhan gas di kampus FTSP.

6.4. Rencana Bentuk Reaktor

Bentuk reaktor yang akan dipakai dalam perencanaan ini adalah sebagai berikut:



plan of fixed dome digesters

Gambar 11. Rencana Bentuk Reaktor

6.5 Masalah Yang Timbul Pada Reaktor Biogas

Dalam reaktor biogas sering kali timbul berbagai masalah. Salah satu contoh masalah yang sangat urgent adalah tidak timbulnya gas. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor antara lain :

1. Terjadinya kebocoran pada reaktor

Pada reaktor biogas apabila terdapat kebocoran sekecil apapun akan sangat mempengaruhi produksi gas sampai berakibat tidak akan timbul produksi gas yang bisa dimanfaatkan sama sekali. Hal ini disebabkan karena gas yang telah terbentuk akan terbuang begitu saja lewat lubang yang bocor pada reaktor tersebut.

2. Kurangnya sumber masukan

Kurangnya sumber masukan juga sering terjadi pada sebuah reaktor biogas. Sebab banyak kejadian pada beberapa reaktor yang sudah jadi dan tidak dapat berfungsi karena kurangnya sumber masukan. Hal ini disebabkan karena pada saat perencanaan membuat reaktor banyak orang yang tidak begitu paham dengan perencanaan reaktor biogas dan langsung saja membuat reaktor. Oleh karena itu dalam merencanakan ukuran sebuah reaktor biogas haruslah direncanakan pula sesuai dengan perhitungan masukan yang akan dimasukkan setiap harinya.

Dari masalah-masalah diatas masih banyak lagi masalah yang terdapat pada sebuah reaktor biogas. Namun permasalahan yang sangat urgent adalah kedua masalah tersebut.

