

LAMPIRAN II PERHITUNGAN

1. PERHITUNGAN DESAIN ALAT DIGESTER

a. Data Disain

- Kebutuhan Daya Listrik = 1000 Watt Per Hari untuk 1 Jam Operasi
- Kebutuhan bahan bakar biogas untuk genset 1000 Watt = 1,83 m³/Jam
(Nilai kebutuhan bahan bakar biogas diperoleh dari keterangan kebutuhan genset sebesar 2,1045 Kg untuk kapasitas 1000 Watt)
- Biogas yang harus diproduksi perhari adalah, Vg :

$$Vg = \text{Kebutuhan biogas genset/Jam} \times \text{Waktu Operasi/Hari}$$

$$= 1,83 \text{ m}^3/\text{Jam} \times 1 \text{ Jam/Hari}$$
- Volume Slurry dalam digester yang disiapkan = 1,472 m³
(Diperoleh dari nilai Trial and Error)

b. Penentuan Kapasitas Volumetrik Produksi Gas

Penentuan Kapasitas Volumetrik produksi gas metana dihitung berdasarkan persamaan Gunnerson and Stucky 1986 sebagai berikut :

$$V_s = \frac{B_0 \times S_0}{\text{HRT}} \times \left[1 - \frac{K}{((\text{HRT} \times \mu_m) - 1) + K} \right] \dots\dots\dots(1)$$

Dimana

$$K = 0,8 + (0,0016 \cdot e^{0,006 \cdot S_0}) \dots\dots\dots(2)$$

$$\mu_m = 0.013 (T) - 0.129 \dots\dots\dots(3)$$

Vs = Spesifik Yield (Kapasitas Volumetrik Gas Metana, m³/hari/m³ Reaktor

$$= \frac{Vg \text{ (Volume gas metana, m}^3/\text{hari)}}{VR \text{ (Volume total Reaktor, m}^3)} \dots\dots\dots(4)$$

B₀ = Kapasitas gas metana tertinggi dalam m³ gas metana/Kg Volatil Solid (Vs) yang ditambahkan

S₀ = Konsentrasi Volatil Solid (VS) didalam input material Kg/m³
 = 100 Kg/m³ *Sumber : Gunnerson and Stucky halaman 32*

HRT = *Hidraulic Retention Time, Hari*

K = Koefisien Kinetik, tidak berdimensi

$$= 1,445 \quad \text{Untuk } S^0 = 100 \text{ Kg/m}^3$$

μ_m = Laju pertumbuhan spesifik maksimum dari mikroorganismen per hari

T = Temperatur operasi rata-rata harian = 35°C

Sehingga,

$$\begin{aligned} V_s &= \frac{(0,2) \times (100)}{10} \left\{ 1 - \frac{1,445}{(10) \times \{(0,013 \times 35) - 0,129\} + 1,445} \right\} \\ &= (2,00) \times \left\{ 1 - \frac{1,445}{3,71} \right\} \\ &= (2,00) \times \{ 1 - 0,39 \} \\ &= 1,22 \text{ m}^3 \text{ gas metana/hari/m}^3 \text{ reaktor} \end{aligned}$$

Dari harga volume spesifik gas metana dan volume reaktor yang disiapkan didapat volume gas metana perhari yang diproduksi

$$\begin{aligned} V_g &= \text{Volume Spesifik (Vs) x Volume Slurry dalam digester (V}_{Ds}) \\ &= 1,22 \text{ m}^3 \text{ gas metana/hari/m}^3 \text{ reaktor} \times 1,472 \text{ m}^3 \\ &= 1,83 \text{ m}^3 \text{ gas metana/hari (sama dengan harga } V_g \text{ yang direncanakan)} \end{aligned}$$

c. Perhitungan Volatil Solid (Vs) untuk Kebutuhan m³ gas metana/hari

Diketahui dari Gunnerson and Stucky halaman 33 bahwa 1 Kg Volatil Solid dihasilkan Volume spesifik gas metana (Vs) sebesar 1,22 m³ gas metana/hari/m³ dapat dihitung dengan persamaan berikut ini :

$$\begin{aligned} \frac{Vs_1}{Vs_1} &= \frac{Vs_2}{Vs_2} \\ Vs_2 &= \frac{Vs_2}{Vs_1} \times VS_1 \\ &= \frac{1,83 \text{ m}^3 \text{ gas metana/hari}}{1,22 \text{ m}^3 \text{ gas metana/hari}} \times 1 \text{ kg Volatile Solid} = 1,472 \text{ Volatile solid} \end{aligned}$$

d. Perhitungan jumlah kotoran sapi (Cow Maure) yang dibutuhkan.

Dari Budi Nining Widarti diketahui karakteristik kotoran sapi adalah 20,7 % Volatil Solid (Vs). Sehingga total kotoran sapi (KS) adalah

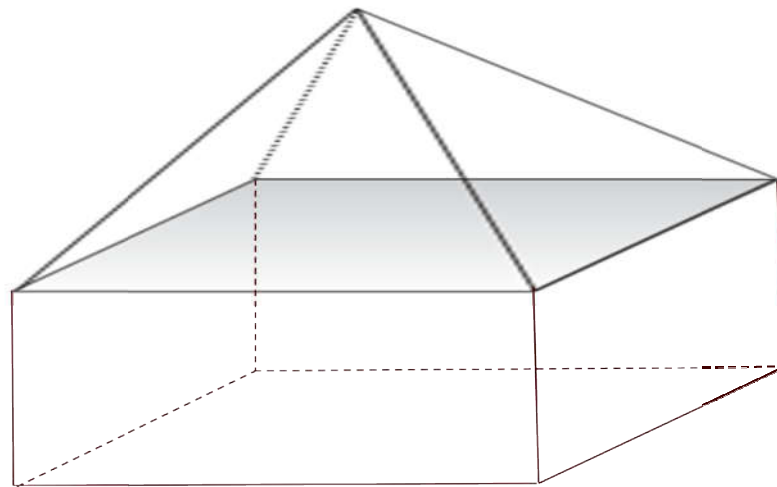
$$KS = 100/20,7 \times Vs$$

$$= 100/20,7 \times 1,472 \text{ Kg Volatil Solid}$$

$$= 7,11 \text{ Kg} = 7,5 \text{ Kg (untuk kemudahan pengambilan bahan baku)}$$

e. **Menentukan Konfigurasi Digester**

1. Digester yang digunakan adalah tangki beton dengan volume total = $3,28 \text{ m}^3$ (diperoleh dari penambahan nilai volume yang dibutuhkan dan volume slurry yang disiapkan dari *Trial and Error*)
2. Bentuk Digester adalah Balok dengan tutup Limas



Gambar L2.1 Bentuk Digester dengan tutup Limas

3. Volume Slurry kotoran sapi (sesuai desain) = $1,472 \text{ m}^3$
4. $1,8 \text{ m}^3$ dari Total Digester adalah volume penampung sementara biogas
5. Diambil panjang digester = $2,4 \text{ m}$
6. Diambil lebar digester = $1,2 \text{ m}$
7. Perhitungan Digester Bagian Slurry Kotoran sapi

$$V_{DS} = P_{DS} \times L_{DS} \times T_{DS}$$

Dimana : V_{DS} = Volume Digester bagian Slurry

P_{DS} = Panjang Digester bagian Slurry

L_{DS} = Lebar Digester bagian Slurry

T_{DS} = Tinggi Digester bagian Slurry

Sehingga :

$$T_{DS} = \frac{V_{DS}}{P_{DS} \times L_{DS}}$$

$$= \frac{1,471 \text{ m}^3}{2,4 \text{ m} \times 1,2 \text{ m}}$$

$$= 0,5 \text{ m}$$

8. Perhitungan Digester Bagian tutup Limas Gas

Diambil tutup Limas gas dengan tinggi = 0,6 m

$$\begin{aligned} \text{Sehingga Volume Limas gas} &= \frac{1}{3} \times P \times L \times T \\ &= \frac{1}{3} \times 2,4 \text{ m} \times 1,2 \text{ m} \times 0,6 \text{ m} \\ &= 0,58 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

9. Volume Balok Beton = Volume total Digester – Volume Limas gas

$$\begin{aligned} &= 3,28 \text{ m}^3 - 0,58 \text{ m}^3 \\ &= 2,7 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

10. Menentukan Tinggi Balok Beton

$$V_{BB} = P_{BB} \times L_{BB} \times T_{BB}$$

Maka,

$$T_{BB} = \frac{V_{BB}}{P_{BB} \times L_{BB}}$$

Dimana : V_{BB} = Volume Balok Beton

P_{BB} = Panjang Balok Beton

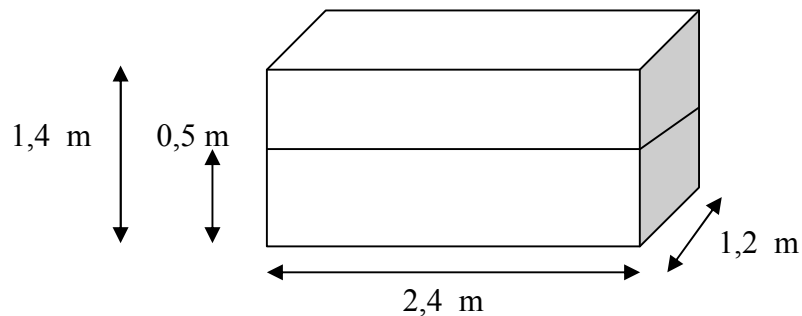
L_{BB} = Lebar Balok Beton

T_{BB} = Tinggi Balok Beton

Sehingga :

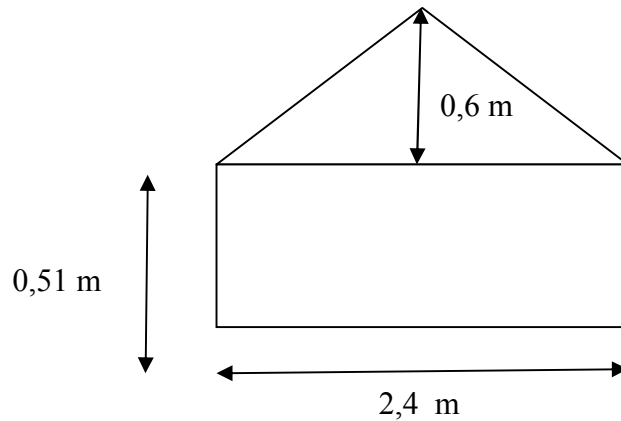
$$\begin{aligned} T_{BB} &= \frac{2,7 \text{ m}^3}{2,4 \text{ m} \times 1,2 \text{ m}} \\ &= 1,4 \text{ m} \end{aligned}$$

Gambar Balok Beton :



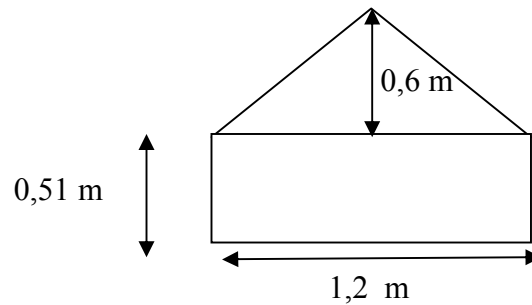
Gambar L2.2 Digester Balok Beton

Gambar Tampak Depan Digester Balok Beton dengan Tutup Limas :



Gambar L2.3 Digester tampak depan

Gambar Tampak Depan Digester Balok Beton dengan Tutup Limas :



Gambar L2.4 Bentuk Digester dengan tutup Limas

2. PERHITUNGAN HASIL PENELITIAN

A. Data Pengamatan

Data Pengamatan selama proses *Startup* dapat dilihat pada Tabel L2.1

Tabel L2.1 Data Pengamatan Proses *Startup*

No	Waktu Proses (hari)	Temperatur (°C)	pH	S ₁ (gr)	S ₂ (gr)	S ₃ (gr)	Tekanan Biogas cmH ₂ O
1	2	30	6	10,0049	1,0020	0,4905	
2	3	30	6	10,0054	1,0079	0,4842	
3	4	30	6	10,0058	1,0121	0,4676	

Lanjutan Tabel L2.1 Data Pengamatan Proses *Startup*

No	Waktu Proses (hari)	Temperatur (°C)	pH	S ₁ (gr)	S ₂ (gr)	S ₃ (gr)	Tekanan Biogas cmH ₂ O
4	5	30	6	10,0551	1,0198	0,3712	3,20
5	6	30	7	10,0039	1,0324	0,3252	7,80
6	7	30	7	10,0032	1,0866	0,3046	11,70
7	8	30	7	10,0233	1,0954	0,2593	13,60
8	9	30	7	10,0588	1,1176	0,2003	15,40
9	10	30	7	10,0087	1,3683	0,1181	17,80
10	11	30	7	10,0612	1,3757	0,1024	22,60
11	12	30	7	10,0181	1,3869	0,0834	25,10
12	13	30	7	10,1814	1,4306	0,0795	26,00
13	14	30	7	10,1174	1,4322	0,0767	26,50
14	15	30	7	10,0009	1,4327	0,0752	26,50
15	16	30	7	10,0067	1,4338	0,0735	26,00
16	17	30	7	10,0241	1,4336	0,0719	26,00
17	18	30	7	10,0003	1,4441	0,0703	26,00
18	19	30	7	10,0071	1,4671	0,0768	26,00
19	20	30	7	10,0036	1,4689	0,0771	26,00
20	21	30	7	10,0009	1,4911	0,0765	26,00
21	22	30	7	10,0146	1,4029	0,0763	26,00
22	23	30	7	10,0004	1,4168	0,0762	26,00
23	24	30	7	10,0016	1,4308	0,076	26,00
24	25	30	7	10,0032	1,4448	0,0791	26,00

Keterangan :

S₁ = Massa Slurry (gr)

S₂ = Massa Slurry setelah oven (gr)

S₃ = Massa Abu

Setelah dilakukan pengamatan pada slurry kotoran sapi, maka dapat diketahui bahwa HRT Unit CLPDTR ini dicapai pada hari ke 12, sehingga reaktor telah mencapai kondisi steady state, maka selanjutnya dilakukan input kotoran sapi setiap hari dengan jumlah masa kotoran sapi 7,5 Kg (setiap jam 8 pagi), dimulai

pada hari ke-15 tabel data pengamatan kondisi Steady State dapat dilihat pada Tabel L2.2 berikut ini :

Tabel L2.2 Data Pengamatan Kondisi Slurry sebelum diinput (*Proses Steady State*)

No	Waktu Proses (hari)	Temperatur (°C)	pH	S ₁ (gr)	S ₂ (gr)	S ₃ (gr)
1	15	25	7	10,0025	1,0020	0,9175
2	16	25	7	10,0019	1,0017	0,9326
3	17	25	7	10,0021	1,0010	0,9165
4	18	25	7	10,0023	1,0019	0,9134
5	19	25	7	10,0025	1,0017	0,9129
6	20	25	7	10,0027	1,0015	0,9101
7	21	25	7	10,0021	1,0029	0,9072
8	22	25	7	10,0017	1,0024	0,9044
9	23	25	7	10,0031	1,0016	0,9015
10	24	25	7	10,0024	1,0013	0,9987
11	25	25	7	10,0018	1,0023	0,9959
12	26	25	7	10,0018	1,0028	0,9930
13	27	25	7	10,0018	1,0026	0,9902

Keterangan :

S₁ = Massa Slurry (gr)

S₂ = Massa Slurry setelah oven (gr)

S₃ = Massa Abu

B. Perhitungan data Hasil Penelitian

1. Penentuan *Total Solid Content* (TS)

Total Solid Content (TS) adalah jumlah materi padatan yang terdapat dalam limbah bahan organik selama proses digester terjadi dan mengindikasikan laju penghancuran atau pembusukan material padatan limbah organik.

Total Solid Content (TS) dapat dihitung dengan persamaan :

$$TS = (100 - KA) \dots\dots\dots(L2.1)$$

Dimana harga KA (Kadar Air) dapat ditentukan dengan :

$$KA = (S_1 - S_2) / S_1 \times 100 \% \quad \dots\dots\dots(L2.2)$$

Dengan :

S_1 = Massa Slurry (gr)

S_2 = Massa Slurry setelah oven (gr)

Contoh Perhitungan penentuan Total Solid Content (TS) hari pertama :

Menentukan Kadar Air (KA)

Diketahui :

S_1 = 10,0049 gr

S_2 = 1,0020 gr

Sehingga,

$$KA = \frac{10,0049 \text{ gr} - 1,0020 \text{ gr}}{10,0049 \text{ gr}} \times 100 \% \\ = 89,98 \%$$

Menentukan harga *Total Solid Content* (TS)

TS = 100 % - 89,88 %

= 10,02 %

Untuk nilai Total Solid Content (TS) dihari berikutnya dapat dilihat pada Tabel L2.3

2. Penentuan *Volatile Solid* (VS)

Volatile Solid (VS) merupakan bagian padatan (*Total Solid*) yang berubah menjadi fase gas pada tahapan asidifikasi sebagaimana dalam proses fermentasi limbah organik. Penentuan *Volatile Solid* (VS) dapat digunakan persamaan berikut ini :

Total Solid Content (TS) dapat dihitung dengan persamaan :

$$TS = (100 \% - \text{Abu}) \quad \dots\dots\dots(L2.1)$$

Dimana nilai Abu dapat ditentukan dengan :

$$KA = (S_2 - S_3) / S_2 \times 100 \% \quad \dots\dots\dots(L2.2)$$

Dengan :

S_2 = Massa Slurry setelah oven (gr)

S_3 = Massa Abu (gr)

Contoh Perhitungan Penentuan *Volatile Solid* (VS) hari pertama :

Menentukan Nilai Abu

Diketahui :

$$S_2 = 1,0020 \text{ gr}$$

$$S_3 = 0,4905 \text{ gr}$$

Sehingga :

$$\text{Abu} = \frac{10,0020 \text{ gr} - 0,4905 \text{ gr}}{1,0020 \text{ gr}} \times 100 \%$$

$$= 51,05 \%$$

Menentukan harga *Total Solid Content* (TS)

$$\text{TS} = 100 \% - 51,05 \%$$

$$= 48,95 \%$$

Untuk nilai Total Solid Content (TS) dihari berikutnya dapat dilihat pada Tabel L2.3

Tabel L2.3. Data Hasil Perhitungan *Total Solid* (TS) dan *Volatile Solid* (VS) proses *Startup*

No	Waktu proses (hari)	<i>Total Solid</i> (%)	<i>Volatile Solid</i> (%)
1	2	10,0151	48,9521
2	3	10,0736	48,0405
3	4	10,1151	46,2010
4	5	10,1421	36,3993
5	6	10,3200	31,4994
6	7	10,8625	28,0324
7	8	10,9285	23,6717
8	9	11,1107	17,9223
9	10	13,6030	8,6311
10	11	13,6733	7,4435
11	12	13,7846	6,0134
12	13	14,0511	5,5571
13	14	14,1558	5,3554
14	15	14,3257	5,2488
15	16	14,3284	5,1262

Lanjutan Tabel L2.3. Data Hasil Perhitungan *Total Solid* (TS) dan *Volatile Solid* (VS) proses *Startup*

No	Waktu proses (hari)	<i>Total Solid</i> (%)	<i>Volatile Solid</i> (%)
16	17	14,3015	5,1612
17	18	14,4406	5,2348
18	19	14,6606	5,2488
19	20	14,6837	5,1304
20	21	14,9097	5,4387
21	22	14,0085	5,3783
22	23	14,1674	5,3783
23	24	14,1674	5,3117
24	25	14,4434	5,3126

Tabel L2.4. Data Hasil Perhitungan *Total Solid* (TS) dan *Volatile Solid* (VS) proses *Steadystate*

No	Waktu proses (hari)	<i>Total Solid</i> (%)	<i>Volatile Solid</i> (%)
1	15	10,0175	91,5669
2	16	10,0151	93,1017
3	17	10,0079	91,5584
4	18	10,0167	91,1668
5	19	10,0145	91,1351
6	20	10,0127	90,8661
7	21	10,0269	90,4597
8	22	10,0223	90,2215
9	23	10,0129	90,0100
10	24	10,0106	99,7403
11	25	10,0212	99,3575
12	26	10,0262	99,0247
13	27	10,0242	98,7612

3. Perhitungan Produksi Biogas

Perhitungan produksi biogas dimulai dari hari ke - 5, pada hari ke - 5 mulai terdapat tekanan biogas didalam digester. Data tekanan yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel L2.1.

3.1 Menghitung Tekanan Aktual

Tekanan gas yang dihasilkan diukur dengan menggunakan manometer U terbuka yang diisi fluida air. Data yang terkumpul selanjutnya diolah dan dihitung sesuai dengan perhitungan tekanan pada manometer U terbuka untuk mengetahui tekanan gas yang dihasilkan selama proses degradasi anaerob berlangsung dalam satuan atm. Bila manometer diberi tekanan udara pada salah satu kolom, maka air dikolom lainnya akan naik hingga mencapai tekanan tertentu. Perbedaan ketinggian air di kedua kolom disebut nilai (h). Perhitungan tekanan dihitung dengan persamaan :

$$P = P_{atm} + \rho g h \quad (\text{Achmad, 2012})$$

Dimana :

P = Tekanan (atm)

P atm = Tekanan atmosfer (atm)

ρ = Densitas zat cair (Kg/m³)

g = Percepatan gravitasi (9,8 m/s²)

h = Perbedaan tinggi kolom zat cair (m)

Contoh perhitungan tekanan aktual hari ke-5

Diketahui :

P_{atm} = 1 atm

ρ = 1000 Kg/m³

g = 9,8 m/s²

h = 3,2 cm = 0,032 m

Sehingga

P = P_{atm} + $\rho g h$

$$= 1 \text{ atm} + (1000 \text{ kg/m}^3 \times 9,81 \text{ m/s}^2 \times 0,0032 \text{ m})$$

$$= 1 \text{ atm} + 313,92 \text{ N/m}^2 \frac{9,869 \cdot 10^{-6} \text{ atm}}{1 \text{ N/m}^2}$$

$$= 1 \text{ atm} + 0,00309808 \text{ atm}$$

$$= 1,0031 \text{ atm}$$

3.2 Menentukan Mol dan Massa Gas

Untuk menentukan mol dan massa gas dapat ditentukan dengan persamaan :

$$PV = nRT$$

Dimana :

- P = Tekanan (atm)
 V = Volume biogas (m^3)
 n = Mol gas
 R = Tetapan gas Universal
 T = Temperatur (K)

Contoh perhitungan hari ke-5

Diketahui

- P = 1,0031 atm
 V = 1,83 m^3
 R = 0,000082 $\text{m}^3 \cdot \text{atm} / \text{Kmol}$
 T = Temperatur (K)

Ditanya : n?

Penyelesaian :

$$n = \frac{PV}{RT}$$

$$= \frac{1,0031 \text{ atm} \times 1,83 \text{ m}^3}{0,000082 \text{ m}^3 \cdot \frac{\text{atm}}{\text{Kmol}} \times 303 \text{ K}}$$

$$= 71,86 \text{ mol}$$

Untuk menentukan massa biogas dapat ditentukan dengan persamaan :

$$m = \text{Mol} \times B_m$$

Untuk nilai B_m dapat dilihat pada Tabel L2.4 berikut ini :

Tabel L2.4 Data Perhitungan Bm Campuran Biogas

Komponen	%Vol	Mol	BM	BM Campuran (kg/kmol)
CH4	58,5	0,59	16	9,36
CO2	27,6	0,28	44	12,144
N2	13,4	0,13	28	3,752
H2	0,3	0,00	2	0,006
H2S	0,0	0,00	34	0
O2	0,2	0,00	32	0,064
Total	100	1,00		25,326

Sumber : Laboratory Analytical & Gas PT.PERTAMINA RU III

$$\begin{aligned}
 \text{Massa Biogas} &= \text{Mol} \times \text{Bm} \\
 &= 71,86 \text{ mol} \times 25,326 \text{ gr/mol} \\
 &= 1820,01 \text{ gr} \\
 &= 1,82 \text{ Kg}
 \end{aligned}$$

3.3 Menentukan Rendemen Biogas

Rendemen Biogas diukur untuk menghitung perbandingan antara volume biogas yang dihasilkan dengan volume bahan baku yang dimasukkan kedalam digester.

Rendemen biogas dihitung dengan persamaan :

$$\text{Rendemen biogas \%} = \frac{\text{Massa Biogas (Kg)}}{\text{Jumlah Bahan Baku (Kg)}} \times 100 \%$$

Contoh perhitungan rendemen biogas (%) pada hari ke-5

Diketahui :

$$\text{Massa Biogas} = 1,82 \text{ Kg}$$

$$\text{Jumlah Bahan Baku} = 7,50 \text{ Kg}$$

Ditanya : Rendemen Biogas (%)

$$\begin{aligned}
 \text{Rendemen Biogas} &= \frac{\text{Massa Biogas (Kg)}}{\text{Jumlah Bahan Baku (Kg)}} \times 100 \% \\
 &= \frac{1,82 \text{ Kg}}{7,50 \text{ Kg}} \times 100 \%
 \end{aligned}$$

$$= 24,27 \%$$

Untuk harga Rendemen Biogas (%) dihari berikutnya dapat dilihat pada Tabel L2.5

3.4 Menghitung Efisiensi Digester

Efisiensi merupakan ukuran keberhasilan suatu alat dalam memanfaatkan energi dalam proses menghasilkan produk. Untuk mencari efisiensi digester digunakan persamaan :

$$\text{Rendemen Biogas} = \frac{\text{Massa Produk Aktual (Kg)}}{\text{Massa Produk Desain (Kg)}} \times 100 \%$$

(Sumber : Peter Jacob Jorgensen, 2009)

Contoh perhitungan Efisiensi Digester (%) pada hari ke-5

Diketahui :

$$\text{Massa Produk Aktual} = 1,82 \text{ Kg}$$

$$\text{Massa Produk Desain} = 2,1045 \text{ Kg}$$

Ditanya : Efisiensi Biogas (%)

$$\begin{aligned} \text{Rendemen Biogas} &= \frac{\text{Massa Produk Aktual (Kg)}}{\text{Massa Produk Desain (Kg)}} \times 100 \% \\ &= \frac{1,82 \text{ Kg}}{2,1045 \text{ Kg}} \times 100 \% \\ &= 86,48 \% \end{aligned}$$

Untuk harga Efisiensi Biogas (%) dihari berikutnya dapat dilihat pada Tabel L2.5

Tabel L2.5 Data Hasil Perhitungan Rendemen Biogas dan Efisiensi Biogas (%)

No	Waktu Proses (hari)	Tekanan Biogas (atm)	Mol (mol)	Massa (kg)	Rendemen Biogas (%)	Efisiensi Digester (%)
1	5	1,0031	71,86	1,82	24,27	86,48
2	6	1,0076	72,18	1,83	24,37	86,87
3	7	1,0113	72,45	1,83	24,47	87,19
4	8	1,0132	72,58	1,84	24,51	87,35
5	9	1,0149	72,71	1,84	24,55	87,50

Lanjutan Tabel L2.5 Data Hasil Perhitungan Rendemen Biogas dan Efisiensi Biogas (%)

No	Waktu Proses (hari)	Tekanan Biogas (atm)	Mol (mol)	Massa (kg)	Rendemen Biogas (%)	Efisiensi Digester (%)
6	10	1,0172	72,88	1,85	24,61	87,70
7	11	1,0219	73,21	1,85	24,72	88,10
8	12	1,0243	73,38	1,86	24,78	88,31
9	13	1,0252	73,44	1,86	24,80	88,38
10	14	1,0257	73,48	1,86	24,81	88,43
11	15	1,0257	73,48	1,86	24,81	88,43
12	16	1,0250	73,45	1,86	24,75	88,38
13	17	1,0250	73,45	1,86	24,75	88,38
14	18	1,0250	73,45	1,86	24,75	88,38
15	19	1,0250	73,45	1,86	24,75	88,38
16	20	1,0250	73,45	1,86	24,75	88,38
17	21	1,0250	73,45	1,86	24,75	88,38
18	22	1,0250	73,45	1,86	24,75	88,38
19	23	1,0250	73,45	1,86	24,75	88,38
20	24	1,0250	73,45	1,86	24,75	88,38
21	25	1,0250	73,45	1,86	24,75	88,38