

## LAMPIRAN II PERHITUNGAN

### 1. Perhitungan Produksi Biogas

- a. Menghitung tekanan aktual pada digester di hari ke-10

$$\begin{aligned}\text{Tekanan Pressure Gauge} &= 150 \text{ cmH}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mmHg}}{1,36 \text{ cmH}_2\text{O}} \\ &= 110,294 \text{ mmHg} \times \frac{0,00131 \text{ atm}}{1 \text{ mmHg}} \\ &= 0,144 \text{ atm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Tekanan absolut} &= P_{\text{gauge}} + P_{\text{atmosfer}} \text{ (Sumber : Agus Budiman, 2004)} \\ &= 0,144 \text{ atm} + 1 \text{ atm} \\ &= 1,144 \text{ atm}\end{aligned}$$

Dengan cara yang sama maka didapat tekanan aktual dari hari ke 10-25 sebagai berikut.

Tabel 14. Data Perhitungan Tekanan Aktual

No.	Hari ke-	Tekanan Biogas (atm)
1.	10	1,144
2.	11	1,143
3.	12	1,140
4.	13	1,142
5.	14	1,139
6.	15	1,138
7.	16	1,139
8.	17	1,140
9.	18	1,142
10.	19	1,144
11.	20	1,145
12.	21	1,145
13.	22	1,145
14.	23	1,144
15.	24	1,144
16.	25	1,144

**b. Menghitung volume biogas yang dihasilkan**

Diketahui :

Desain Volume gas ( $V_1$ ) dari perhitungan desain : 0,5 m<sup>3</sup>

Tekanan digester biogas dari perhitungan desain : 1 atm

Tekanan aktual digester : 1,144 atm

Penyelesaian :

$$P_2 \times V_1 = P_1 \times V_2 \quad (\text{Sumber : Suhirta, 2008})$$

$$\begin{aligned} 1,144 \times 0,50 \text{ m}^3 &= 1 \text{ atm} \times V_2 \\ &= \frac{1,144 \text{ atm} \times 0,50 \text{ m}^3}{1 \text{ atm}} \\ &= 0,572 \end{aligned}$$

Untuk volume biogas hasil perhitungan desain 1,83 m<sup>3</sup>, jumlah pengambilan biogas adalah

$$\begin{aligned} n &= \frac{1,83 \text{ m}^3}{0,572 \text{ m}^3} \\ &= 3,199 \\ &= 3 \text{ Kali} \end{aligned}$$

Sehingga volume biogas pada kondisi steady state adalah

$$\begin{aligned} V &= 3 \times 0,572 \text{ m}^3 \\ &= 1,716 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama, maka didapat volume biogas yang dihasilkan pada hari ke 10-25 sebagai berikut:

Tabel 15. Produksi Biogas Harian

No.	Hari ke-	Produksi Biogas (m <sup>3</sup> )
1.	10	1,716
2.	11	1,715
3.	12	1,710
4.	13	1,713
5.	14	1,709
6.	15	1,707
7.	16	1,709
8.	17	1,710
9.	18	1,713
10.	19	1,716
11.	20	1,716
12.	21	1,718
13.	22	1,718
14.	23	1,716
15.	24	1,716
16.	25	1,716

### c. Menghitung Efisiensi Alat Digester dan Persen Rendemen

Untuk menghitung % Efisiensi Alat dan % Rendemen biogas digunakan persamaan :

$$\text{Efisiensi alat \%} = \frac{\text{Massa Produk Praktek (Kg)} \times 100}{\text{Massa produk Teori (Kg)}}$$

(Batin E. Tuwuilu, 2012)

$$\text{Rendemen \%} = \frac{\text{Massa Produk} \times \text{p Biogas}}{\text{Jumlah bahan baku (Kg)}} \times 100$$

- Menghitung Efisiensi Alat *Digester fixed Dome Type*

Diketahui :

$$\text{Volume Biogas Aktual} = 1,716 \text{ m}^3$$

$$\text{Densitas Biogas Aktual Hasil analisa Pertamina} = 0,989 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Volume Biogas Teoritis} = 1,83 \text{ m}^3$$

$$\text{Densitas Biogas Teoritis secara Desain} = 1,15 \text{ kg/m}^3$$

(Sumber : Peter Jacob jorgensen, 2009)

$$\text{Efisiensi Digester \%} = \frac{1,716 \text{ m}^3 \times 0,989 \text{ kg/ m}^3}{1,83 \text{ m}^3 \times 1,15 \text{ kg/m}^3} \times 100$$

$$= \frac{1,6971 \text{ kg} \times 100}{2,1045 \text{ kg}}$$

$$= 80,6426 \%$$

- Menghitung % Rendemen Biogas

Diketahui :

Produk Biogas = 1,716 m<sup>3</sup>

Densitas Biogas Hasil analisa Pertamina = 0,989 kg/m<sup>3</sup>

Massa Kotoran sapi = 7,25 kg

Sehingga,

$$\text{Rendemen Biogas} = \frac{1,716 \text{ m}^3 \times 0,989 \text{ kg m}^3}{7,25 \text{ kg}} \times 100$$

$$= 23,4086 \%$$

Dengan cara yang sama, maka didapat hasil efisiensi alat digester dan persen rendemen pada Tabel 15 sebagai berikut:

Tabel 16. Efisiensi dan Persen Rendemen Alat Digester Harian

No	Hari Ke-	Effisiensi	% Rendemen
1	10	80,6426	23,4086
2	11	80,5956	23,3949
3	12	80,3606	23,3267
4	13	80,5016	23,3676
5	14	80,3136	23,3131
6	15	80,2196	23,2858
7	16	80,3136	23,3131
8	17	80,3606	23,3267
9	18	80,5016	23,3676
10	19	80,6426	23,4086
11	20	80,6426	23,4086
12	21	80,7366	23,4358
13	22	80,7366	23,4358
14	23	80,6426	23,4086
15	24	80,6426	23,4086
16	25	80,6426	23,4086