

LAMPIRAN 2

PERHITUNGAN

2.1 Karakteristik Membran

a. Luas Membran

- Membran dengan komposisi tanah liat 75 (% Wt), zeolit 15 (% Wt), pasir silika 5 (% Wt) dan serbuk besi 5 (% Wt).

Dik : D dalam membran = 4 cm r = 2 cm

: T = 25 cm

Dit : Luas Membran ?

$$\begin{aligned}\text{Jawab : Luas Membran} &= 2 \times \pi \times r \times t \\ &= 2 \times 3,14 \times 2 \text{ cm} \times 25 \text{ cm} \\ &= 2 \times 3,14 \times 2 \text{ cm} \times \\ &= 314 \text{ cm}^2\end{aligned}$$

Untuk Perhitungan selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama.

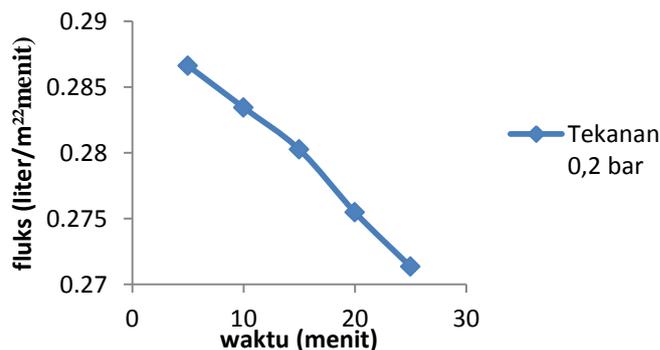
b. Ketebalan Membran

Untuk mengukur ketebalan membran, menggunakan cara manual yaitu diukur dengan menggunakan penggaris sehingga diperoleh hasil bahwa ketebalan ke lima membran sebesar 1 cm.

2.2 Perhitungan Fluks limbah cair kelapa sawit

Untuk menghitung fluks limbah cair kelapa sawit menggunakan membran dengan tekanan mulai dari 0,2 bar , 0,4 bar , 0,6 bar, 0,8 bar, dan 1 bar.

a. Tekanan 0,2 bar



Gambar. Grafik hubungan Antara Waktu Tempuh dan Volume Permeat pada Tekanan 0,2 bar

Dik : $V_{\text{permeat}} = (0,045; 0,089; 0,132; 0,173; 0,213)$

Dit : $t = (5, 10, 15, 20, 25)$ menit

$A = 314 \text{ cm}^2$

Dit : Fluks Volume ?

Jawab :

Untuk $V =$ dan $t = 5$ menit

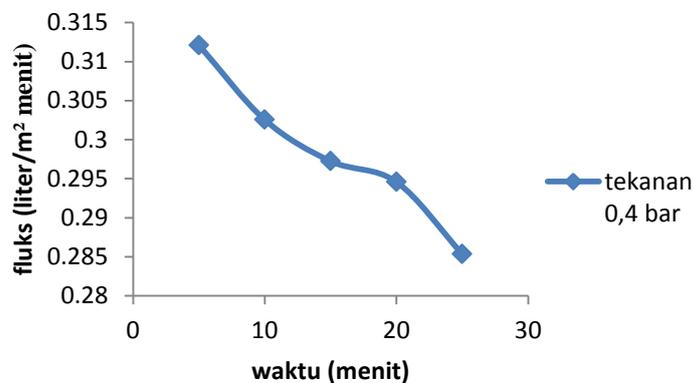
$$\begin{aligned}
 J_v &= \frac{V}{At} \\
 &= \frac{0,045}{0,314 \times 5} \\
 &= 0,2866
 \end{aligned}$$

Untuk $V =$ dan $t = 10$ menit

$$\begin{aligned}
 J_v &= \frac{V}{At} \\
 &= \frac{0,089}{0,314 \times 10} \\
 &= 0,2834
 \end{aligned}$$

Untuk Perhitungan selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama.

b. Tekanan 0,4 bar



Gambar. Grafik hubungan Antara Waktu Tempuh dan Volume Permeat pada Tekanan 0,4 bar

Dik : $V_{\text{permeat}} = (0,049; 0,095; 0,140; 0,185; 0,224)$

Dit : $t = (5, 10, 15, 20, 25)$ menit

$$A = 314 \text{ cm}^2$$

Dit : Fluks Volume ?

Jawab :

Untuk $V =$ dan $t = 5$ menit

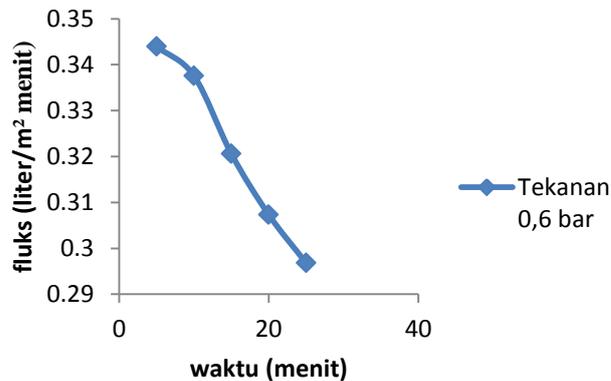
$$\begin{aligned} J_v &= \frac{V}{At} \\ &= \frac{0,049}{0,314 \times 5} \\ &= 0,3121 \end{aligned}$$

Untuk $V =$ dan $t = 10$ menit

$$\begin{aligned} J_v &= \frac{V}{At} \\ &= \frac{0,095}{0,314 \times 10} \\ &= 0,3025 \end{aligned}$$

Untuk Perhitungan selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama.

c. Tekanan 0,6 bar



Gambar. Grafik hubungan Antara Waktu Tempuh dan Volume Permeat pada Tekanan 0,6 bar

Dik : $V_{\text{permeat}} = (0,054; 0,106; 0,151; 0,193; 0,233)$

Dit : $t = (5, 10, 15, 20, 25)$ menit

$$A = 314 \text{ cm}^2$$

Dit : Fluks Volume ?

Jawab :

Untuk $V =$ dan $t = 5$ menit

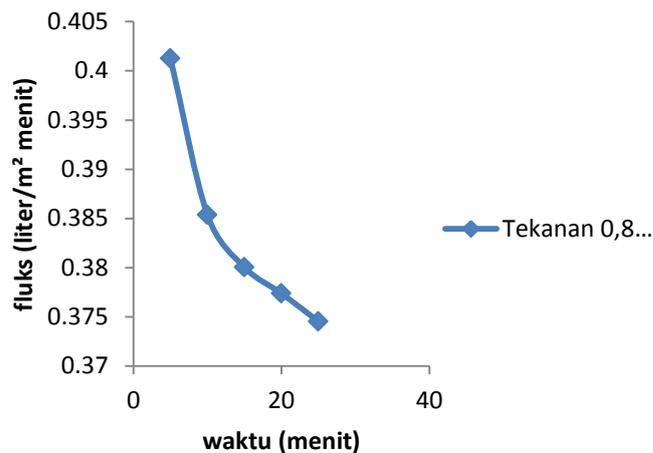
$$\begin{aligned}
 J_v &= \frac{V}{At} \\
 &= \frac{0,054}{0,314 \times 5} \\
 &= 0,3439
 \end{aligned}$$

Untuk $V =$ dan $t = 10$ menit

$$\begin{aligned}
 J_v &= \frac{V}{At} \\
 &= \frac{0,106}{0,314 \times 10} \\
 &= 0,3375
 \end{aligned}$$

Untuk Perhitungan selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama.

d. Tekanan 0,8



Gambar. Grafik hubungan Antara Waktu Tempoh dan Volume Permeat pada Tekanan 0,8 bar

Dik : $V_{\text{permeat}} = (0,063; 0,121; 0,179; 0,237; 0,294)$

Dit : $t = (5, 10, 15, 20, 25)$ menit

$A = 314 \text{ cm}^2$

Dit : Fluks Volume ?

Jawab :

Untuk $V =$ dan $t = 5$ menit

$$J_v = \frac{V}{At}$$

$$= \frac{0,063}{0,314 \times 5}$$

$$= 0,4012$$

Untuk $V =$ dan $t = 10$ menit

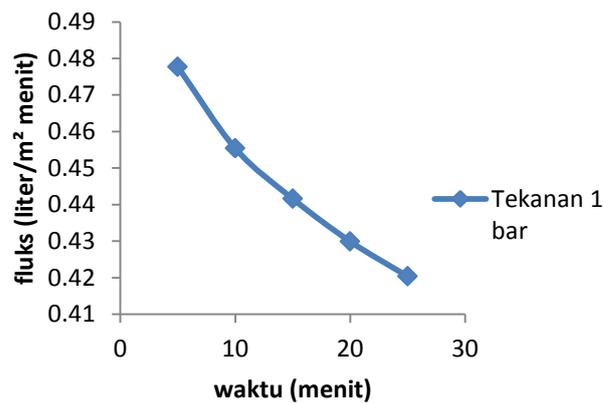
$$J_v = \frac{V}{At}$$

$$= \frac{0,121}{0,314 \times 10}$$

$$= 0,3853$$

Untuk Perhitungan selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama.

e. Tekanan 1 bar



Gambar. Grafik hubungan Antara Waktu Tempuh dan Volume Permeat pada Tekanan 1 bar

Dik : $V_{\text{permeat}} = (0,075; 0,143; 0,208; 0,270; 0,330)$

Dit : $t = (5, 10, 15, 20, 25)$ menit

$A = 314 \text{ cm}^2$

Dit : Fluks Volume ?

Jawab :

Untuk $V =$ dan $t = 5$ menit

$$J_v = \frac{V}{At}$$

$$= \frac{0,075}{0,314 \times 5}$$

$$= 0,4777$$

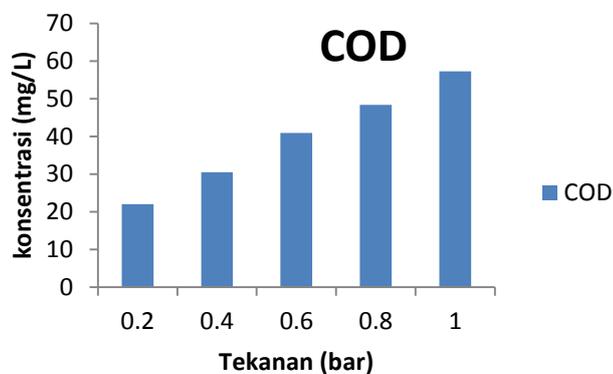
Untuk $V =$ dan $t = 10$ menit

$$\begin{aligned} J_v &= \frac{V}{At} \\ &= \frac{0,143}{0,314 \times 10} \\ &= 0,4554 \end{aligned}$$

Untuk Perhitungan selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama.

2.3 Perhitungan Analisa COD, BOD dan TSS

a. Perhitungan COD



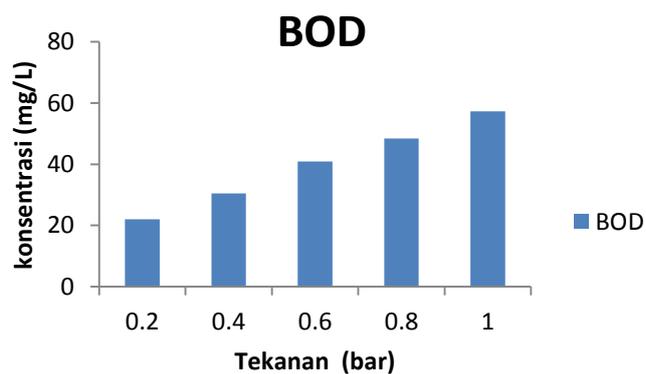
$$V_{\text{blanko}} = 3,55 \text{ ml}$$

$$V_{\text{titran}} = 3,25 \text{ ml}$$

$$\begin{aligned} \text{COD} &= \frac{(V_{\text{blanko}} - V_{\text{titran}}) \times \text{FAS} \times 8000}{10} \\ &= \frac{(3,55 - 3,25) \times 0,0392 \times 8000}{2,5} \\ &= 37,632 \text{ mg/L} \end{aligned}$$

Untuk Perhitungan selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama.

b. Perhitungan BOD



$$V_{X0} = 4,7 \text{ ml} \qquad X_0 = 12,11 \text{ mg/L}$$

$$V_{X5} = 2,2 \text{ ml} \qquad X_5 = 5,67 \text{ mg/L}$$

$$V_{B0} = 5 \text{ ml} \qquad X_0 = 15,51 \text{ mg/L}$$

$$V_{B5} = 4,6 \text{ ml} \qquad X_0 = 14,27 \text{ mg/L}$$

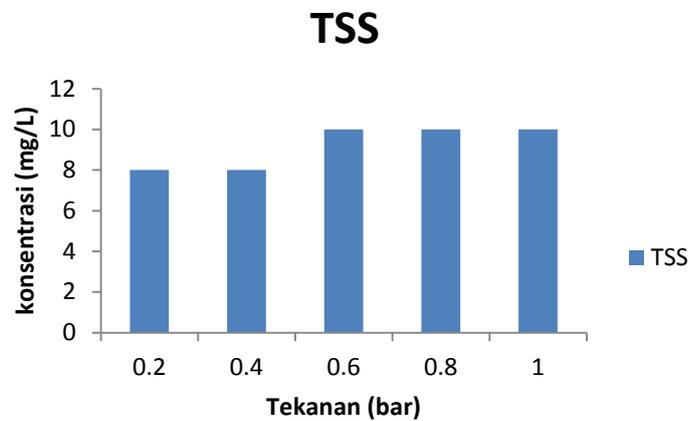
$$\text{BOD} = \frac{(X_0 - X_5) - (B_0 - B_5)X(1-P)}{P}$$

$$= \frac{(12,11 - 5,67) - (15,51 - 14,27)X(1-0,25)}{0,25}$$

$$= 22,06 \text{ mg/L}$$

Untuk Perhitungan selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama.

c. Perhitungan TSS



$$\text{Berat Blanko} + \text{kertas saring} = 0,1985 \text{ gr}$$

$$\text{Berat sampel} + \text{kertas saring} = 0,1989 \text{ gr}$$

$$\text{Volume sampel} = 50 \text{ ml}$$

$$\text{TSS} = \frac{(\text{Berat Blanko} + \text{kertas saring}) - (\text{Berat sampel} + \text{kertas saring}) \times 1.000.000}{\text{Volume sampel}}$$

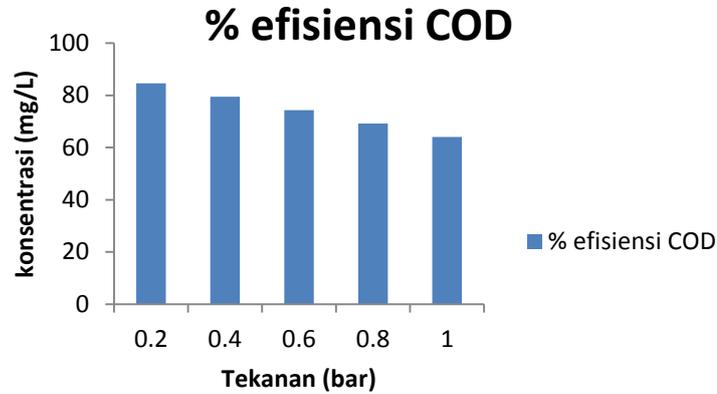
$$= \frac{(0,1985 - 0,1989) \times 1.000.000}{50 \text{ ml}}$$

$$= 8 \text{ mg/L}$$

Untuk Perhitungan selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama.

2.4 Perhitungan % Penurunan Konsentrasi COD dan BOD dan TSS

a.% penurunan konsentrasi COD



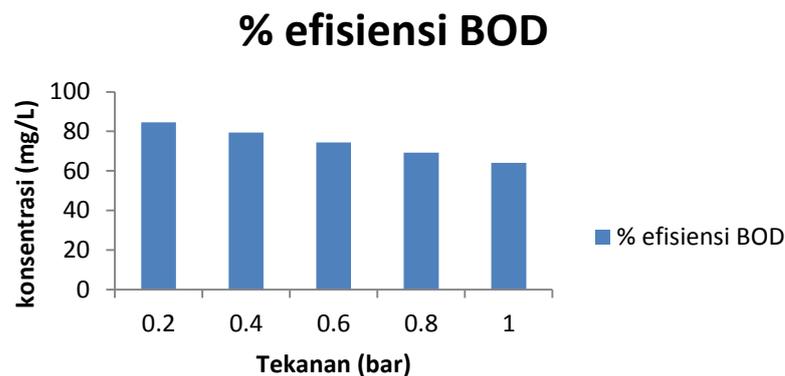
Konsentrasi awal = 243 mg/L

Konsentrasi akhir = 37,632 mg/L

$$\begin{aligned}\% \text{ penurunan konsentrasi COD} &= \frac{(\text{Konsentrasi awal} - \text{Konsentrasi akhir})}{\text{Konsentrasi awal}} \\ &= \frac{(243 - 37,632)}{243} \times 100\% \\ &= 84,51 \%\end{aligned}$$

Untuk Perhitungan selanjutnya dapat dilakukan dengan cara yang sama.

b.% penurunan konsentrasi BOD

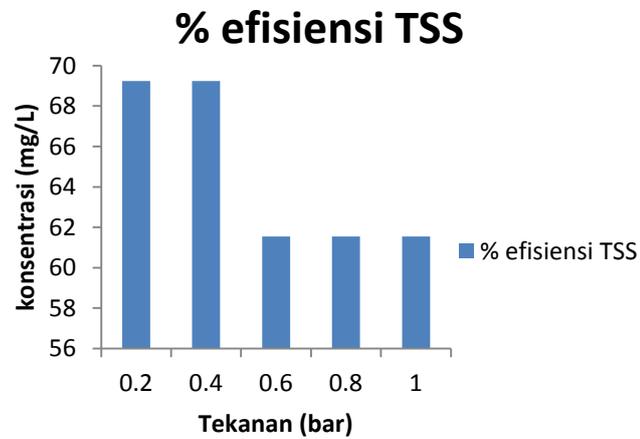


Konsentrasi awal = 157,14 mg/L

Konsentrasi akhir = 22,06 mg/L

$$\begin{aligned}\% \text{ penurunan konsentrasi BOD} &= \frac{(\text{Konsentrasi awal} - \text{Konsentrasi akhir})}{\text{Konsentrasi awal}} \\ &= \frac{(157,14 - 22,06)}{157,14} \times 100\% \\ &= 85,96 \%\end{aligned}$$

c. % penurunan konsentrasi TSS



Konsentrasi awal = 26 mg/L

Konsentrasi akhir = 8 mg/L

% penurunan konsentrasi TSS

$$\begin{aligned} &= \frac{(\text{Konsentrasi awal} - \text{Konsentrasi akhir})}{\text{Konsentrasi awal}} \\ &= \frac{(26 - 8)}{26} \times 100\% \\ &= 69,23\% \end{aligned}$$