

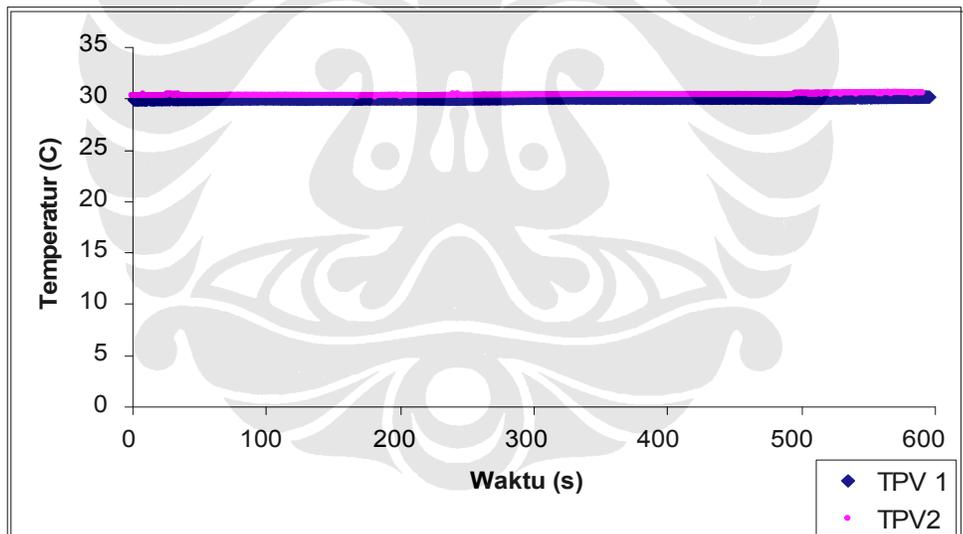
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengulangan data (repeatability)

Untuk menjamin pembacaan data pada kondisi yang hampir sama maka dilakukan pengulangan data pada adsorbat dengan tekanan 1,87 bar dan temperature 30°C. Gambar grafik di bawah menunjukkan kondisi tekanan dan temperature yang hampir sama pada adsorbat dari dua data yang diuji.

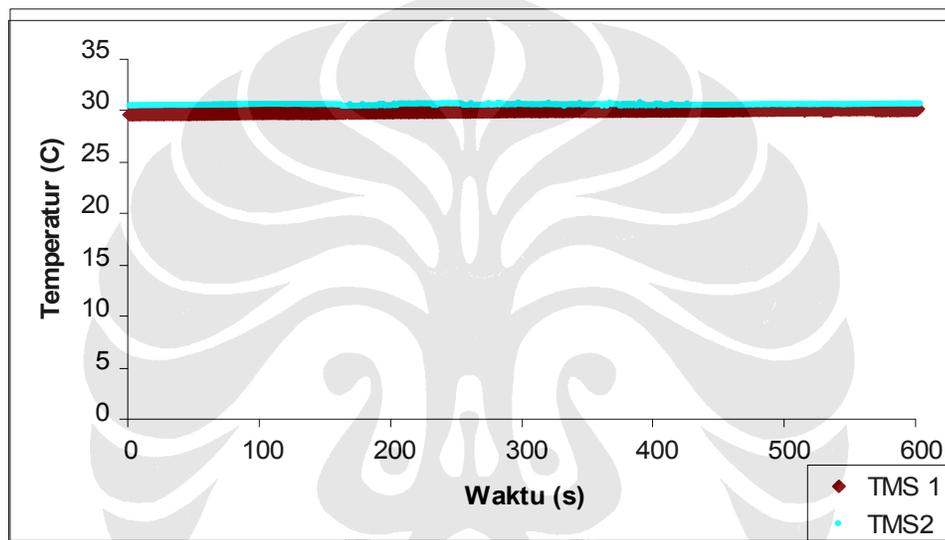
Temperatur adsorbat di pressure vessel



Gambar 4.1 Grafik temperatur adsorbat di pressure vessel.

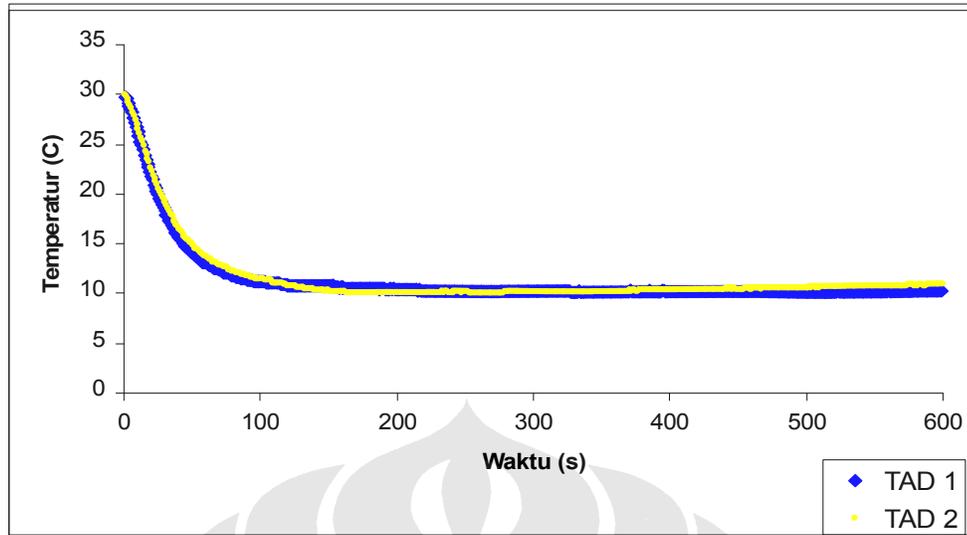
Temperatur adsorbat di measuring cells

39



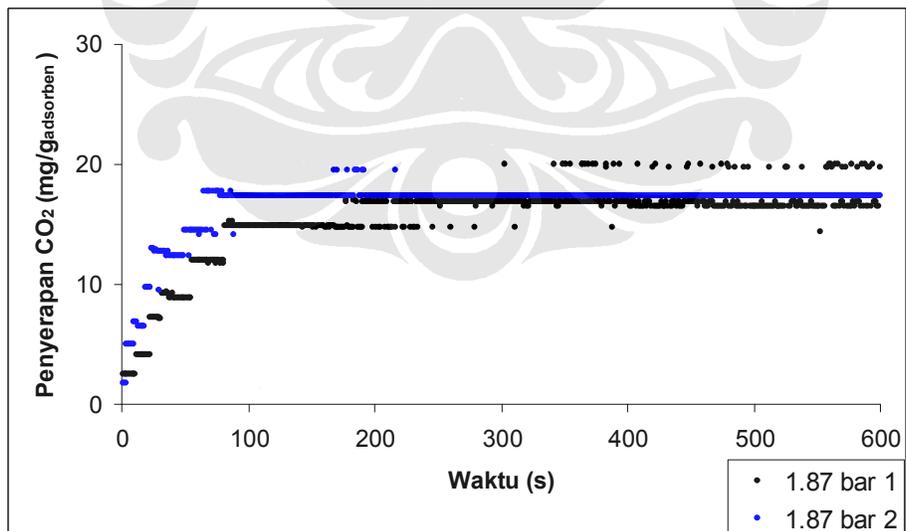
Gambar 4.2 Grafik temperatur adsorbat di measuring cells

Temperatur adsorben



Gambar 4.3 Grafik Temperatur adsorben

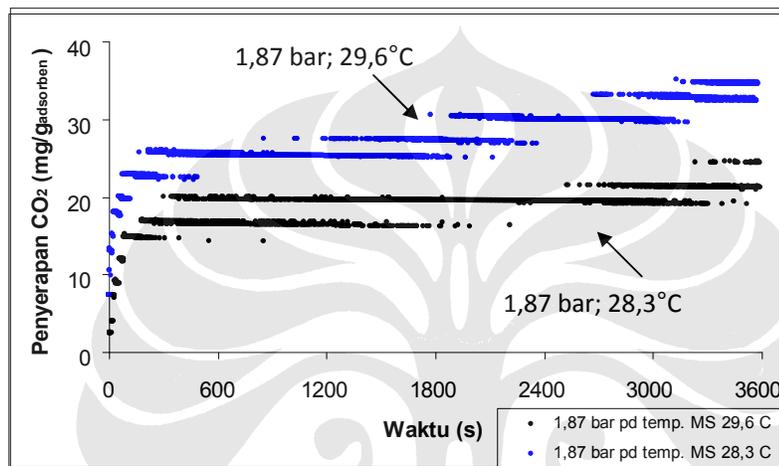
Kapasitas penyerapan



Gambar 4.4 Grafik kapasitas penyerapan pada kondisi tekanan dan temperature yang hampir sama.

Dari grafik di atas terlihat penyebaran titik dari dua data hampir sama. Jadi dapat disimpulkan bahwa alat uji adsorpsi kinetik dapat membaca dengan baik.

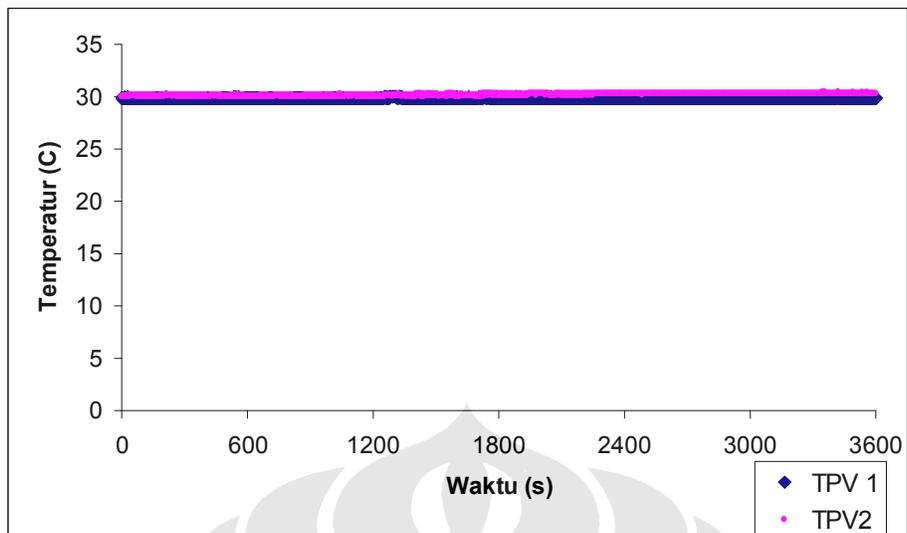
Pada tekanan 2,03 bar (pada awal) dan 1,87 bar (pada proses penyerapan) dengan temperatur adsorben 10°C



Gambar 4.5 Grafik kapasitas penyerapan pada kondisi tekanan yang hampir sama dan temperatur adsorbat yang berbeda.

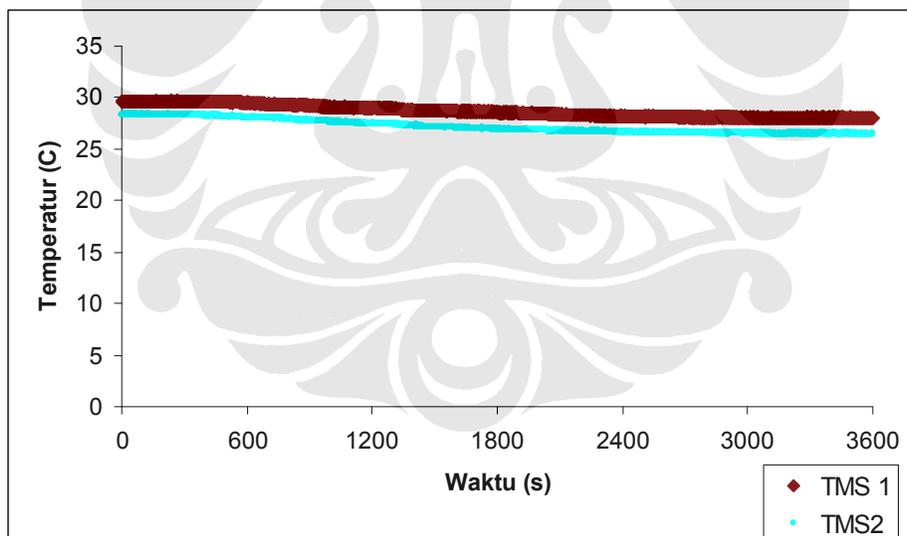
Dari grafik di atas pada tekanan yang hampir sama tetapi mempunyai kapasitas penyerapan yang berbeda, terlihat pada grafik pada kondisi tekanan yang kedua memiliki kapasitas penyerapan yang lebih besar, hal tersebut dikarenakan perbedaan kondisi temperatur pada adsorbat di measuring cells.

Temperatur adsorbat di pressure vessel



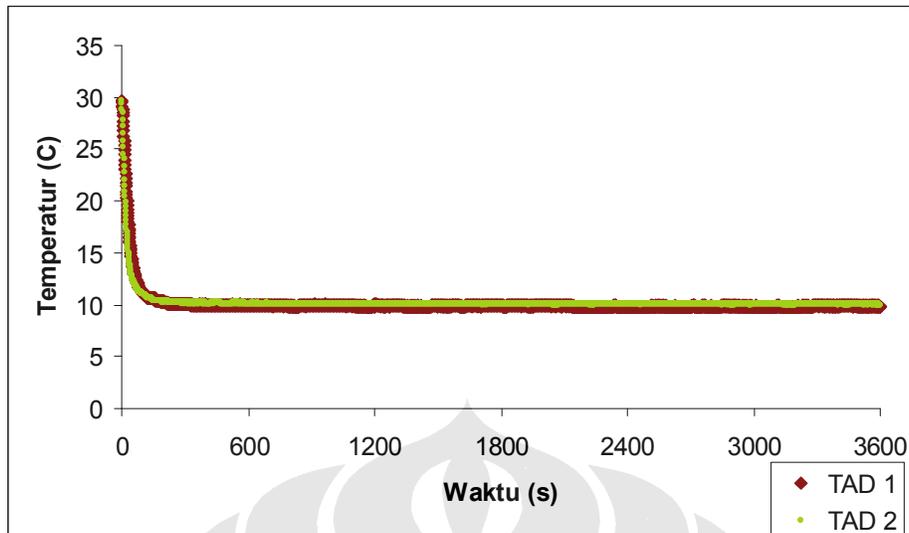
Gambar 4.6 Grafik temperatur adsorbat.

Temperatur adsorbat di measuring cells



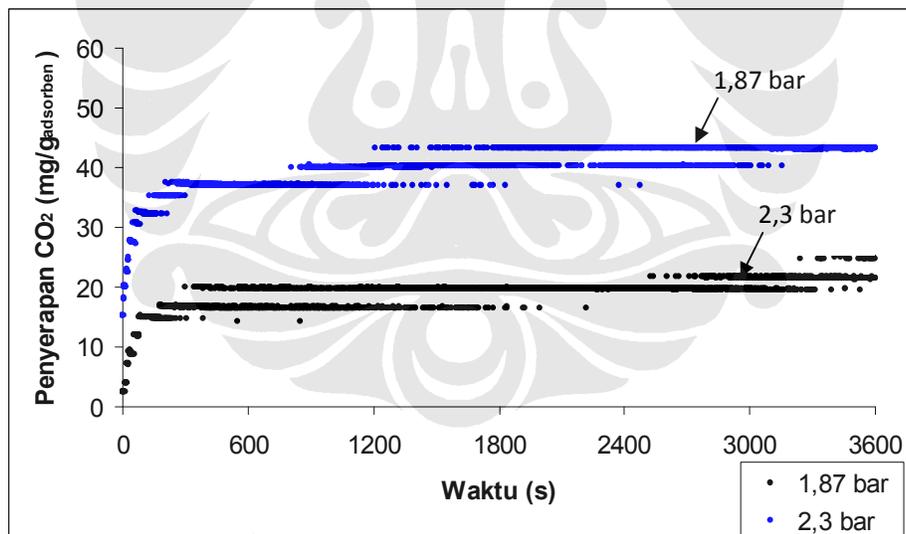
Gambar 4.7 Grafik temperatur adsorbat di measuring cells

Temperatur adsorben



Gambar 4.8 Grafik Temperatur adsorben.

Pada kondisi temperature yang sama dan tekanan yang berbeda

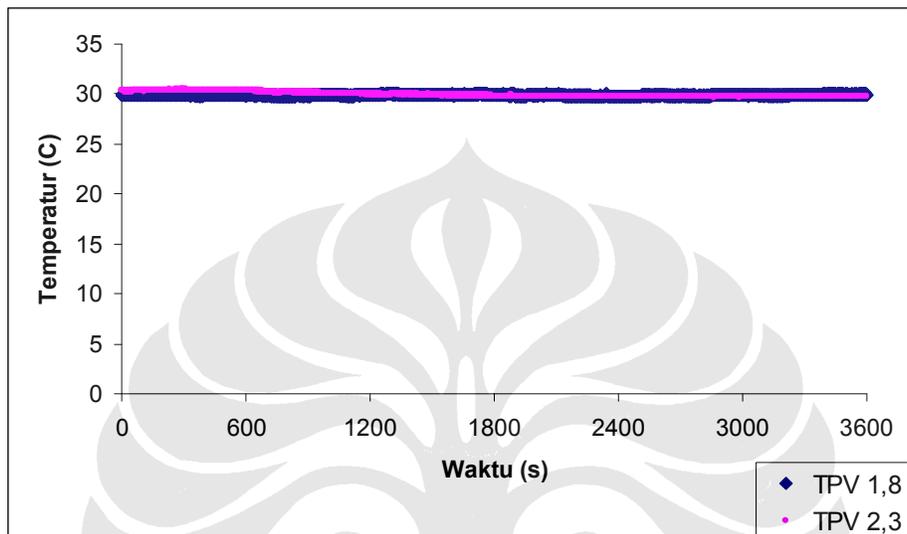


Gambar 4.9 Grafik kapasitas penyerapan dengan tekanan adsorbat yang berbeda.

Dari gambar terlihat bahwa dengan kondisi temperature adsorbat yang hampir sama namun berbeda pada kondisi tekanannya, terlihat pada grafik dengan kondisi tekanan yang lebih besar pada adsorbatnya memiliki nilai kapasitas penyerapan yang

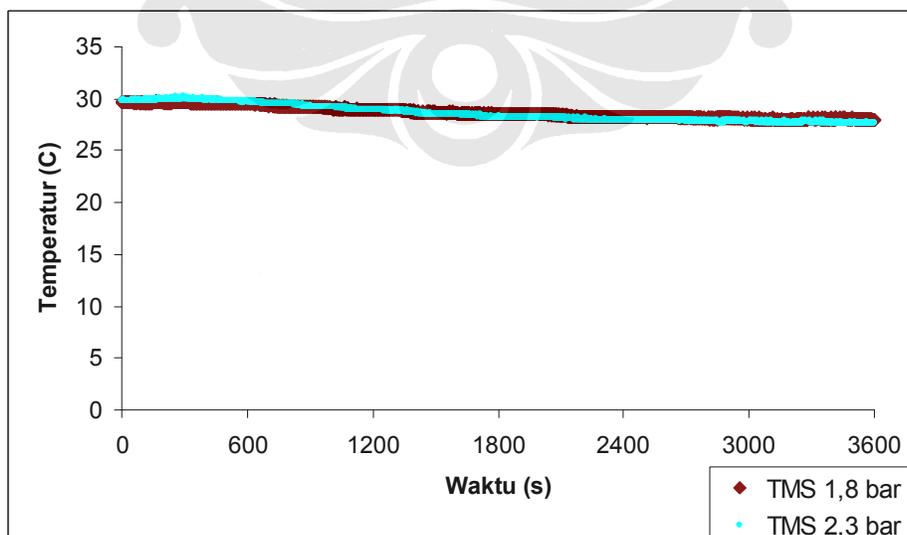
lebih besar. Grafik di bawah memperlihatkan kondisi temperatur adsorbat pada pressure vessel dan measuring cells yang hampir sama.

Temperatur adsorbat pada pressure vessel



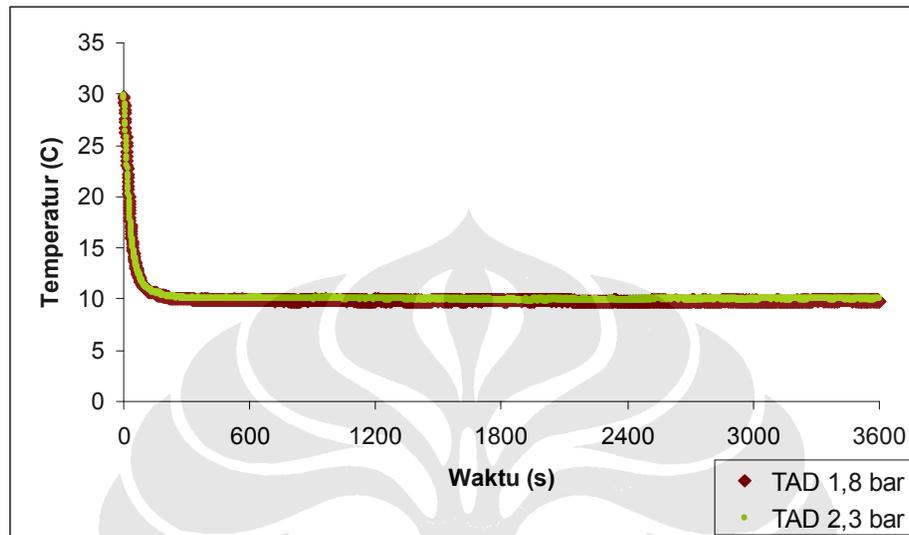
Gambar 4.10 Grafik temperatur di pressure vessel dengan tekanan adsorbat yang berbeda.

Temperatur adsorbat pada measuring cells



Gambar 4.11 Grafik temperatur di measuring cells dengan tekanan adsorbat yang berbeda.

Temperatur adsorben



Gambar 4.12 Grafik temperatur adsorben dengan tekanan adsorbat yang berbeda.

4.2 Kapasitas penyerapan pada tekanan 1,87 bar

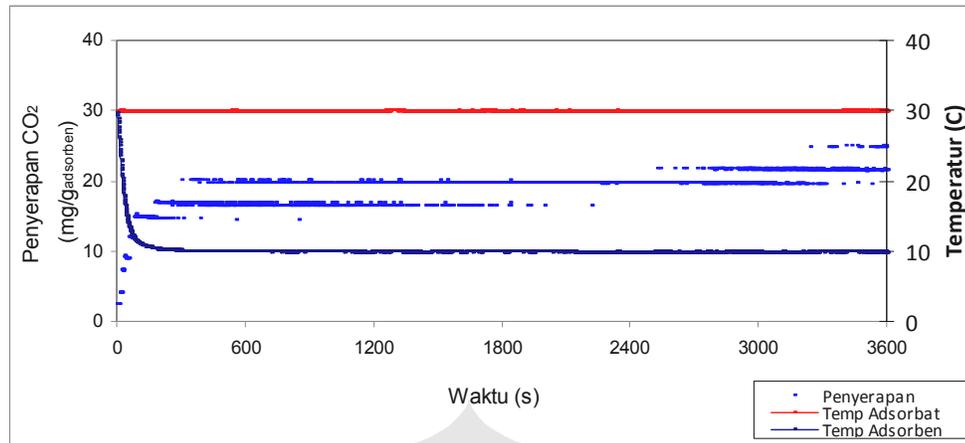
Data sampel :

Sampel : SSC-6 (2 g)

Massa sample + MS : 715,45 g

Massa sampel + MS (degeasing 1 jam) : 715,10 g

Dry sorbent : 1,65 g



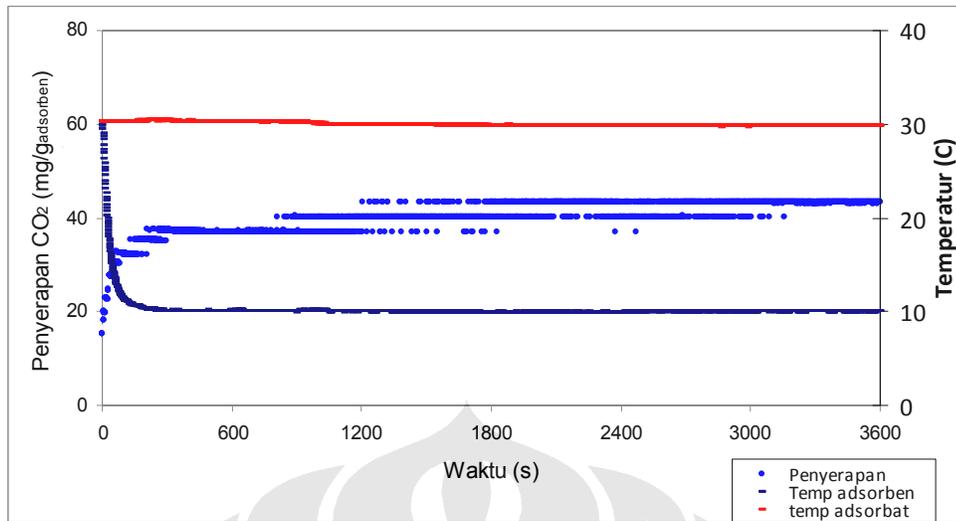
Gambar 4.13 Grafik penyerapan CO₂ pada karbon aktif sumatera selatan pada tekanan 1,87 bar.

Pada gambar 4.13 memperlihatkan grafik hubungan penyerapan CO₂ pada karbon aktif dengan tekanan 1,87 bar. Dari grafik terlihat bahwa awal proses penyerapan jumlah adsorbat yang terserap besar sekali namun semakin lama proses jumlah adsorbat yang terserap semakin sedikit bahkan mendekati kondisi setimbang. Dalam grafik juga terlihat hubungan antara penurunan suhu dan proses penyerapan, di mana semakin rendah suhu pada adsorben maka semakin besar kapasitas penyerapan yang terjadi. Ini berarti temperatur mempunyai pengaruh terhadap penyerapan dari adsorben.

4.3 Kapasitas penyerapan pada tekanan 2,3 bar

Data sampel :

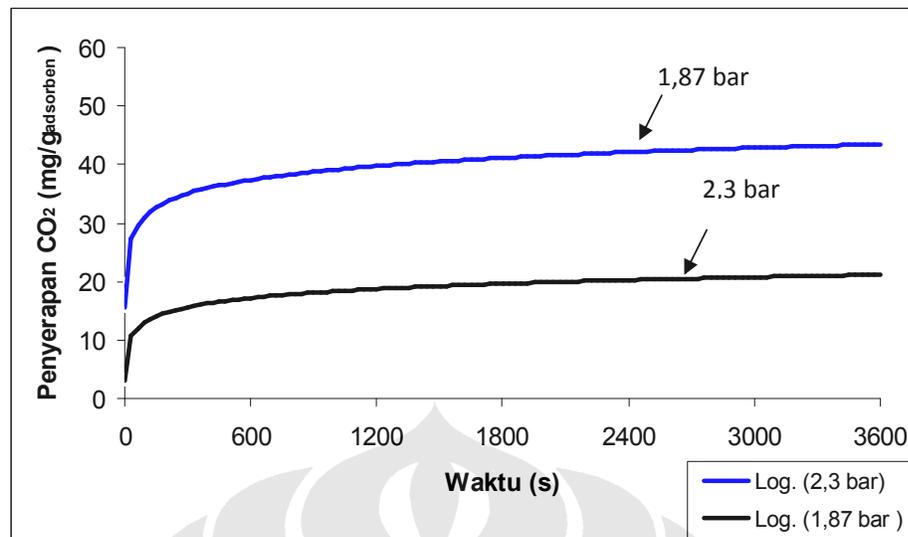
Sampel	: SSC-6 (2 g)
Massa sample + MS	: 715,41 g
Massa sampel + MS (degeasing 1 jam)	: 715.07 g
Dry sorbent	: 1,66 g



Gambar 4.14 Grafik penyerapan CO₂ pada karbon aktif sumatera selatan pada tekanan 2,3 bar.

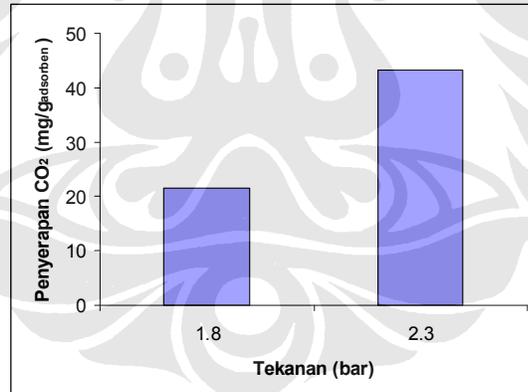
Pada gambar 4.14 memperlihatkan grafik hubungan penyerapan CO₂ pada karbon aktif dengan tekanan 2,3 bar. Dari grafik terlihat bahwa awal proses penyerapan jumlah adsorbat yang terserap besar sekali namun semakin lama proses jumlah adsorbat yang terserap semakin sedikit bahkan mendekati kondisi setimbang. Dalam grafik juga terlihat hubungan antara penurunan suhu dan proses penyerapan, di mana semakin rendah suhu pada adsorben maka semakin besar kapasitas penyerapan yang terjadi. Dari grafik ini juga terlihat laju penyerapan yang lebih besar dibandingkan adsorbat dengan tekanan 1,87 bar. Ini berarti tekanan adsorbat dan temperatur adsorben mempunyai pengaruh terhadap kapasitas dan laju penyerapan adsorben.

Grafik dengan trendline pada tekanan 1,87 bar dan 2,3 bar



Gambar 4.15 Grafik penyerapan CO₂ pada karbon aktif sumatera selatan pada tekanan 1,87 bar dan 2,3 bar.

4.4 Kapasitas penyerapan



Gambar 4.16 Grafik kapasitas penyerapan pada tekanan 1,8 bar dan 2,3 bar

Dari gambar terlihat bahwa semakin besar tekanan pada adsorbat maka semakin besar pula kapasitas penyerapannya. Karena semakin besar tekanan yang diberikan pada adsorbat maka molekul-molekul dari adsorbat akan semakin banyak yang terdorong masuk ke dalam pori-pori dari adsorben yang menyebabkan semakin banyak pula jumlah adsorbat yang menempel pada permukaan adsorben. Hal tersebutlah yang menyebabkan maningkatkan kapasitas penyerapan dari adsorben.

4.5 PERHITUNGAN KAPASITAS PENYERAPAN

Kapasitas penyerapan pada detik 22

Data tekanan

	Detik 21		Detik 22	
	bar	Pa	bar	Pa
Tekanan PV	1,864	186400	1,861	186100
Tekanan MS	1,859	185900	1,859	185900

Data temperatur

	Detik 21		Detik 22	
	°C	°K	°C	°K
Temperatur PV	29,924	302,924	29,924	302,924
Temperatur MS	29,681	302,681	29,681	302,681

Konstanta gas CO₂

$$R_{CO_2} = \frac{R_u}{Mr_{CO_2}} = \frac{8314}{44} = 188,9 \text{ J/Kg} \cdot \text{°K}$$

Volume pressure vessel dan measuring cells

$$V_{VV} = 0,001007 \text{ m}^3$$

$$V_{MS} = 0,000107 \text{ m}^3$$

Rumus kapasitas penyerapan

$$\dot{m}_{\text{ads}} = \frac{\Delta m_{\text{ads}}(t)}{\Delta t} = \frac{(p_{\text{vv}}(t) - p_{\text{vv}}(t + \Delta t)) \cdot V_{\text{vv}}}{R_{\text{CO}_2} \cdot T_{\text{vv}} \cdot \Delta t} - \frac{(p_{\text{ms}}(t + \Delta t) - p_{\text{ms}}(t)) \cdot V_{\text{ms}}}{R_{\text{CO}_2} \cdot T_{\text{ms}} \cdot \Delta t}$$

$$\dot{m}_{\text{ads}} = \frac{(p_{\text{vv}}(21) - p_{\text{vv}}(22)) \cdot V_{\text{vv}}}{R_{\text{CO}_2} \cdot T_{22}} - \frac{(p_{\text{ms}}(22) - p_{\text{ms}}(21)) \cdot V_{\text{ms}}}{R_{\text{CO}_2} \cdot T_{22}}$$

$$\dot{m}_{\text{ads}} = \frac{(186400 - 186100) \cdot 0,001007}{188,9 \cdot 302,924} - \frac{(185900 - 185900) \cdot 0,000107}{188,9 \cdot 302,681}$$

$$\dot{m}_{\text{ads}} = 7,87 \cdot 10^{-6} \text{ Kg/s}$$

$$\dot{m}_{\text{ads}} = 7,87 \text{ mg/s}$$

Untuk mendapatkan kapasitas penyerapannya maka laju massa di permukaan adsorbat dibagi dengan dry sorbent di mana rumusnya seperti di bawah ini :

$$X = X_0 + \sum_{t=0}^t \frac{\Delta m_{\text{ads}}}{m_{\text{s,dry}}}$$

$$X_{22} = X_{\text{penyerapan pertama}} + \sum_{t=0}^{22} \frac{\Delta m_{\text{ads}}}{m_{\text{s,dry}}}$$

di mana $X_{\text{penyerapan pertama}}$ didapatkan dari penyerapan pertama / first loading

$$X_{\text{penyerapan pertama}} = 2,52 \frac{\text{mg}}{\text{g}_{\text{adsorben}}}, m_{\text{s,dry}} = 1,65 \text{ g}$$

$$X_{22} = X_{\text{penyerapan pertama}} + \frac{7,87}{1,65}$$

$$X_{22} = 2,52 + \frac{7,87}{1,65} = 7,29 \text{ mg/g}_{\text{adsorben}}$$

$$\text{Kapasitas penyerapan pada detik 22} = 7,29 \text{ mg/g}_{\text{adsorben}}$$

