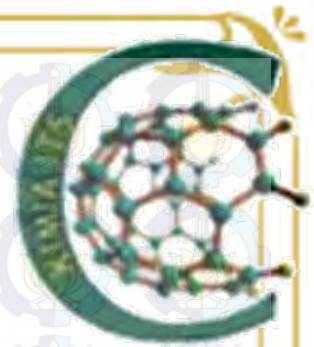




AMOBILISASI KATION Cd^{2+} PADA GEOPOLIMER BERBAHAN DASAR ABU LAYANG PT. IPMOMI

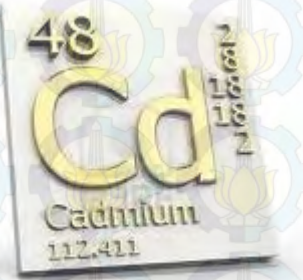


Oleh:

I'IS ANISATUN M (1410 100 006)

Dosen Pembimbing:
Hamzah Fansuri, Ph. D.

Latar Belakang



Logam Berat

solidifikasi



Tidak efisien

Ketahanannya rendah terhadap:

- asam
- basa
- garam

GEOPOLIMER

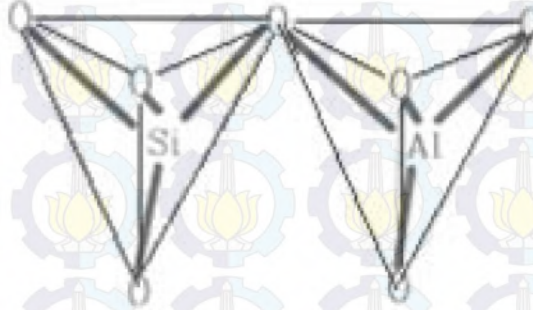
GEPOLIMER

Aluminosilikat

Kaolin

bentonit

Abu layang



- M_2O/SiO_2
- SiO_2/Al_2O_3
- H_2O/M_2O
- M_2O/Al_2O_3



GEOPOLIMER

Amobilisasi

Ukuran ion

Valensi ion

Berikatan membentuk struktur

Terenkapsulasi secara fisika

Penyeimbang muatan

PENELITIAN SEBELUMNYA

0,5%
 Cd^{2+}

Minarikova
dan
Skavara
(2006)

abu layang, Suhu *curing* 80°C
Kuat tekan = 20 MPa

Zhang, dkk
(2008)

Abu layang + pasir, Suhu *curing* 40°C
Kuat tekan = 38,4 MPa

Laju
pelepasannya
tinggi

Tujuan Penelitian

Mendapatkan komposisi geopolimer yang sesuai untuk amobilisasi ion Cd^{2+}

Mengetahui efektifitas amobilisasi ion Cd^{2+} pada geopolimer ditinjau dari mikrostruktur, kekuatan, dan ketahanannya dalam asam

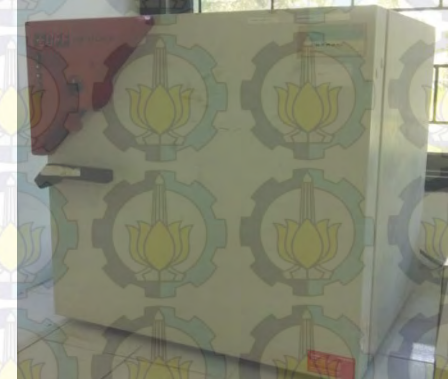
ALAT



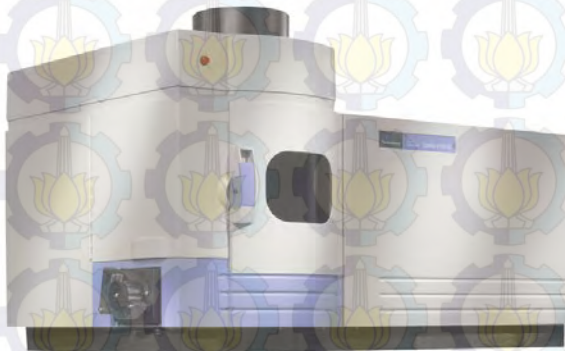
Neraca
Analitik



Cetakan



OVEN



ICP OES



Alat uji
kuat tekan



XRD



SEM

BAHAN



Abu Layang



waterglass



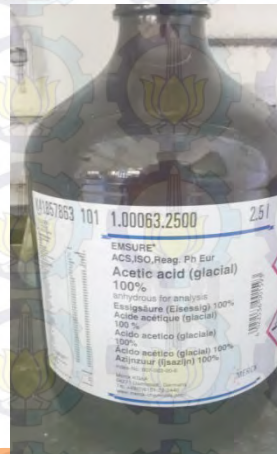
aqua DM



NaOH



$\text{Cd}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$



asam asetat
glasial



$\text{Al}(\text{OH})_3$

Metodologi Penelitian

➤ Penambahan Cd^{2+}

Nama Sampel	$Al(OH)_3$ (g)	Aqua DM (g)
Al-0	0,0	0,0
Al-1,7	5,1	37,9
Al-5	15	40,0
Al-9	27	43,9

Abu Layang

Larutan Pengaktif

Pasta Geopolimer

$Al(OH)_3$

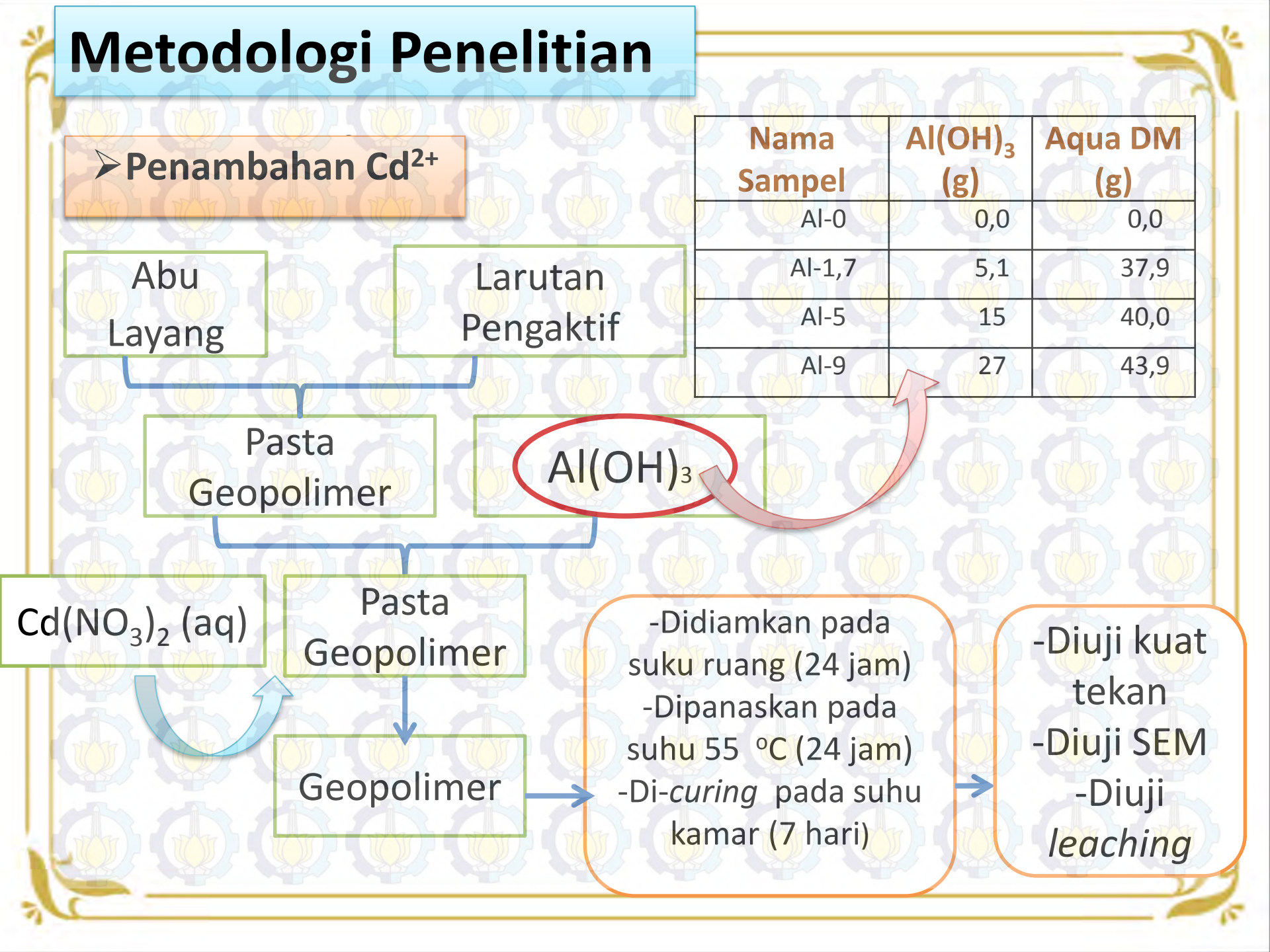
Pasta Geopolimer

Geopolimer

-Didiamkan pada suhu ruang (24 jam)
-Dipanaskan pada suhu $55\text{ }^{\circ}\text{C}$ (24 jam)
-Di-curing pada suhu kamar (7 hari)

-Diuji kuat tekan
-Diuji SEM
-Diuji leaching

$Cd(NO_3)_2$ (aq)



➤ Variasi Penambahan Cd^{2+}

Nama Sampel	Kadar Cd^{2+} dalam 260 g abu layang (ppm)	Massa Cd^{2+} (g)	Massa $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (g)
Cd-1000	1000	0,26	0,713
Cd-2000	2000	0,52	1,427
Cd-4000	4000	1,04	2,853
Cd-8000	8000	2,08	5,707
Cd-16000	16000	4,16	11,414

Hasil dan Pembahasan

Geopolimer dengan Variasi mol $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$

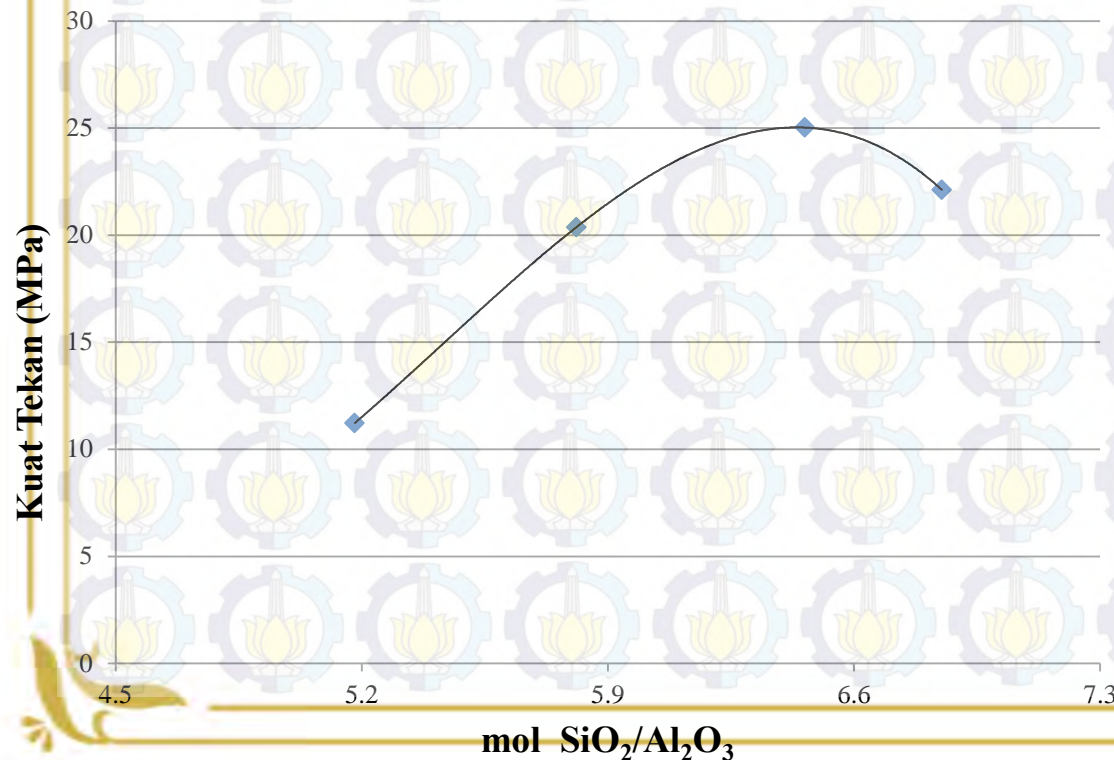
Nama sampel	$\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$	Kuat Tekan hari ke-7 (MPa)
-------------	--------------------------------------	----------------------------

Al-9	5,18	11,22
------	------	-------

Al-5	5,81	20,39
------	------	-------

Al-1,7	6,46	25,02
--------	------	-------

Al-0	6,85	22,11
------	------	-------



Variasi mol $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ Berpengaruh pada kuat tekan

Semakin besar nilai $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$, semakin tinggi nilai kuat tekan hingga batas tertentu

Sampel Al-1,7 → kuat tekan tertinggi

Foto Penampang Sampel



Al-0

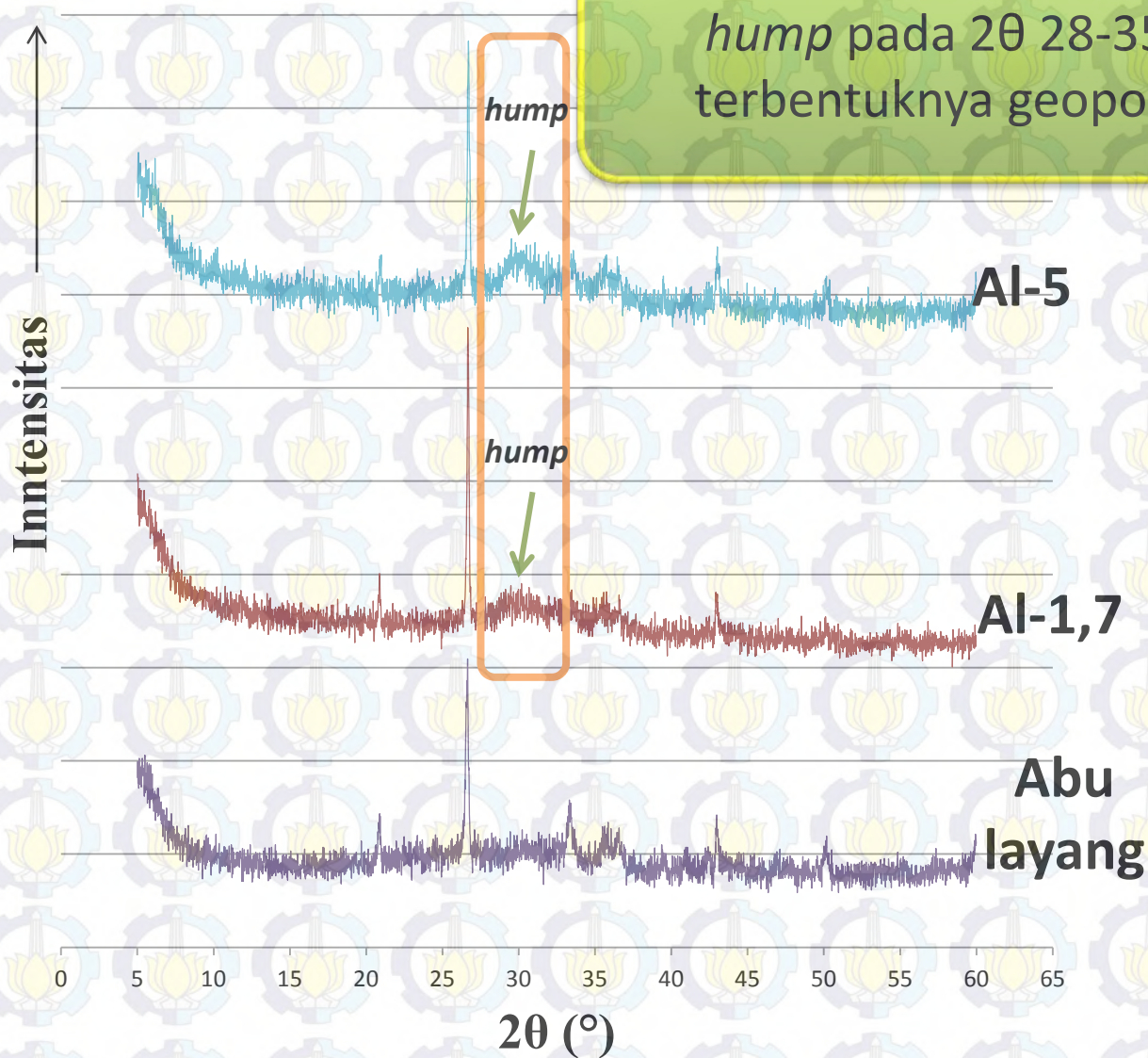
Al-1,7

Al-5

Al-9

Penampang sampel
berwarna kecoklatan
sama seperti bagian
permukaannya

$\text{Al}(\text{OH})_3$ teraglomerasi
→ warna putih



Difraktogram abu layang dan geopolimer

Foto SEM Sampel Al-1,7

Abu layang yang tidak bereaksi

Abu layang yang teraktivasi larutan pengaktif

10 μ m

EHT = 20.00 kV
WD = 11.0 mm

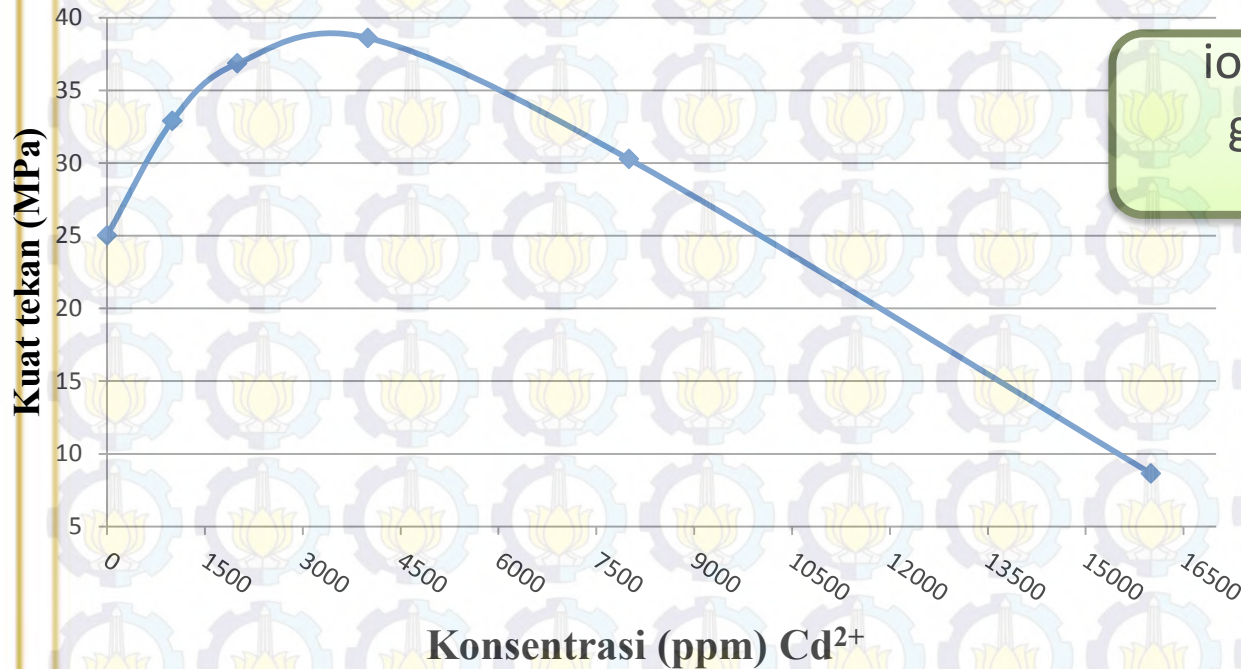
Signal A = SE1
Mag = 2.00 K X

File Name = GEOPOLIMER 19.tif
Sample ID = 14

Pengaruh penambahan Cd^{2+} terhadap kuat tekan

ion Cd^{2+} hingga 4000 ppm pada geopolimer dapat meningkatkan nilai kuat tekannya

Nama Sampel	Kadar Cd^{2+} (ppm atau mg Cd^{2+} /kg abu layang)	Kuat Tekan (MPa)
Cd-0	0	25,02
Cd-1000	1000	32,90
Cd-2000	2000	36,85
Cd-4000	4000	38,60
Cd-8000	8000	30,27
Cd-16000	16000	8,65



ion Cd^{2+} > 4000 ppm pada geopolimer → nilai kuat tekannya menurun

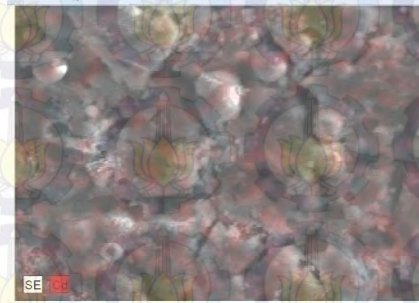
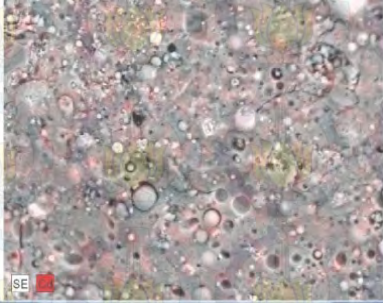
Penurunan nilai kuat tekan → struktur geopolimer telah rusak

Kurva pengaruh penambahan Cd^{2+} terhadap kuat tekan

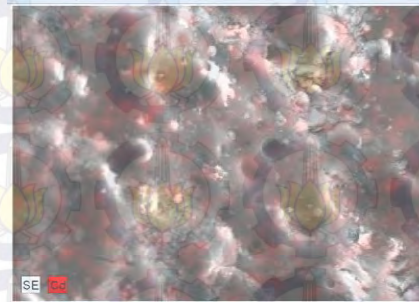
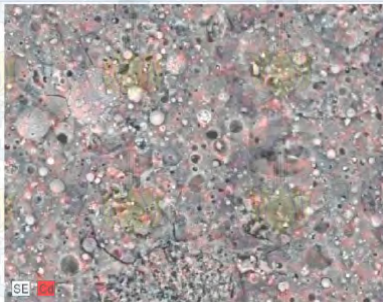
**Sebelum
Leaching**

**Setelah
Leaching**

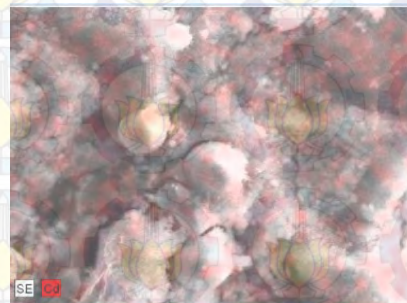
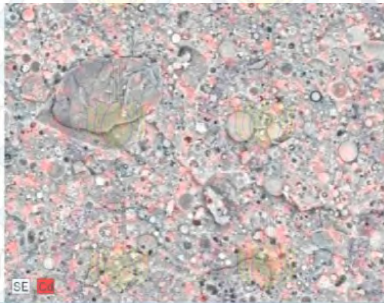
Cd-1000



Cd-4000



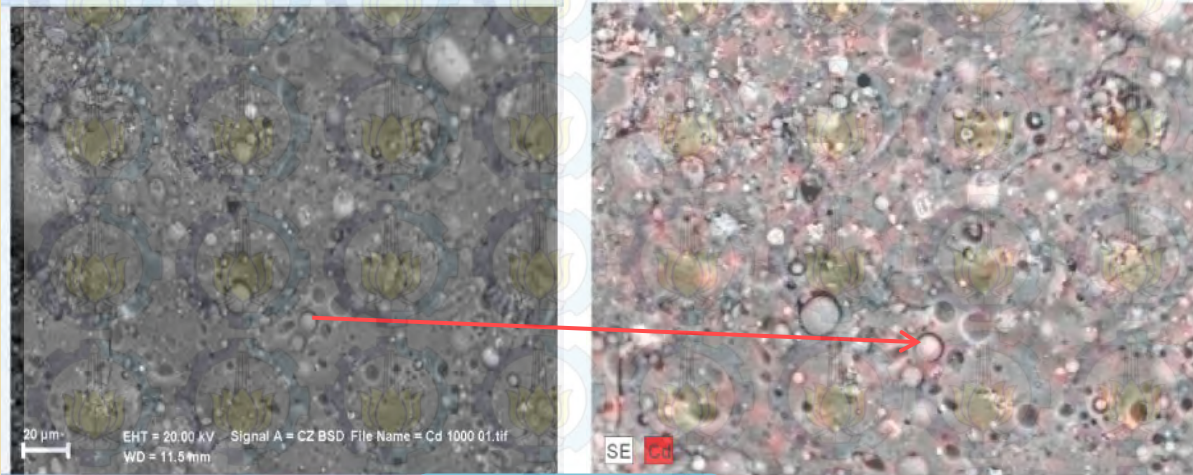
Cd-16.000



**Distribusi ion
 Cd^{2+} merata di
semua bagian
geopolimer**

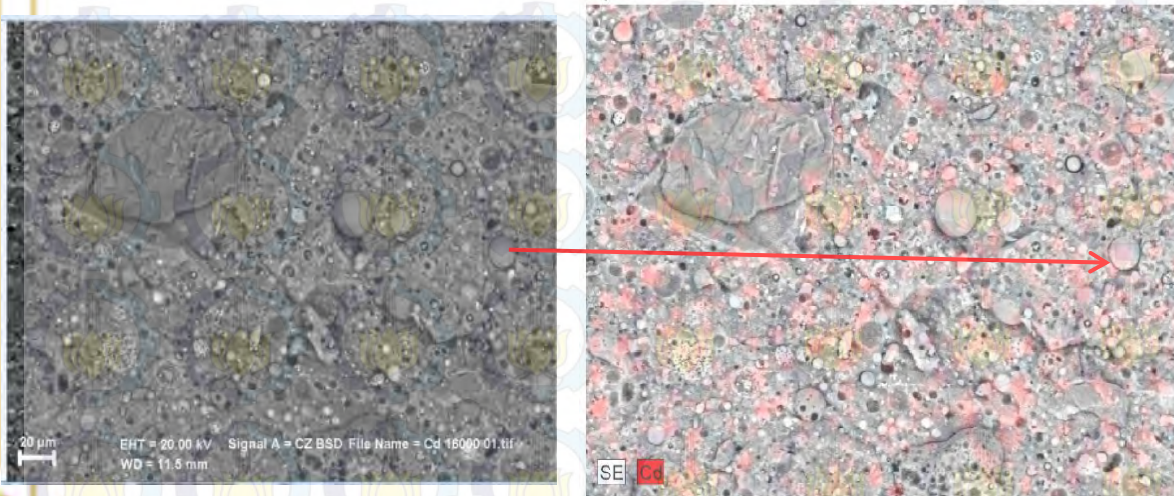
**Semakin banyak
 Cd^{2+} → Semakin
banyak ionnya
yang tersebar**

FOTO SEM EDX



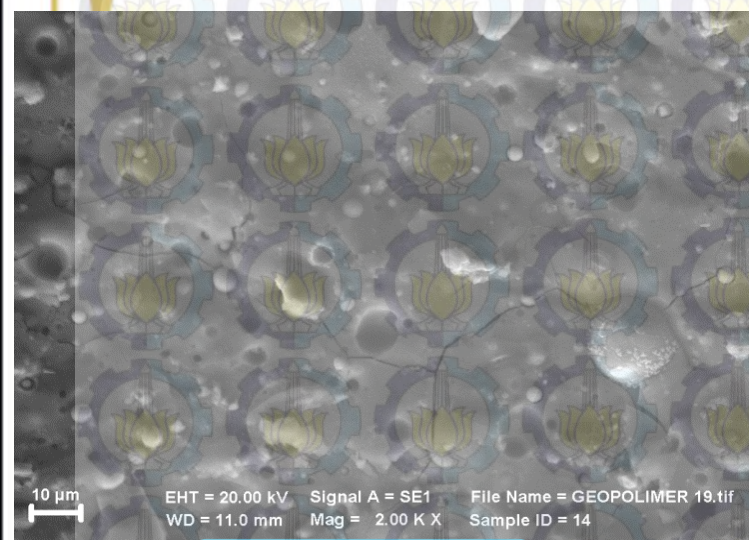
Cd-1000

Terdapat ion Cd^{2+} →
mengisi pori

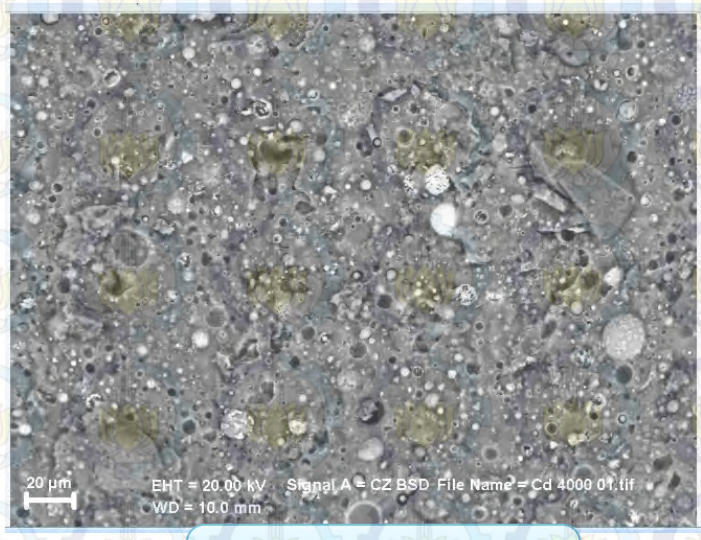


Cd-16000

FOTO SEM

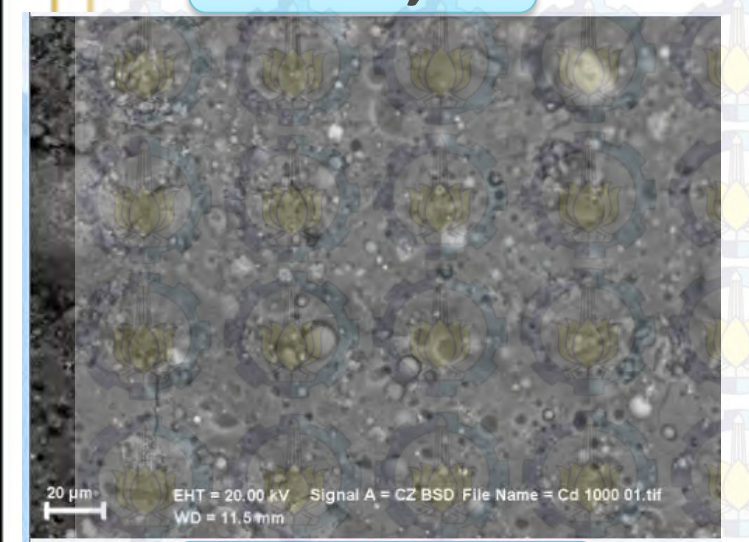


Al-1,7

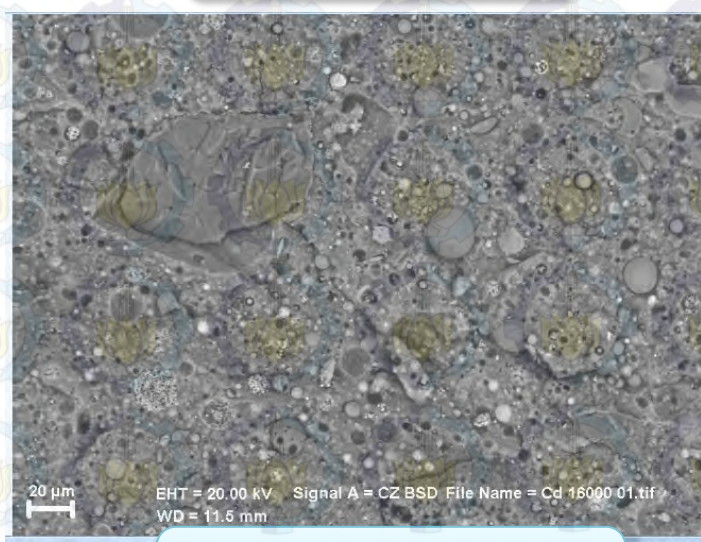


Cd-1000

Penambahan
 Cd^{2+} →
ukuran pori
lebih kecil



Cd-4000

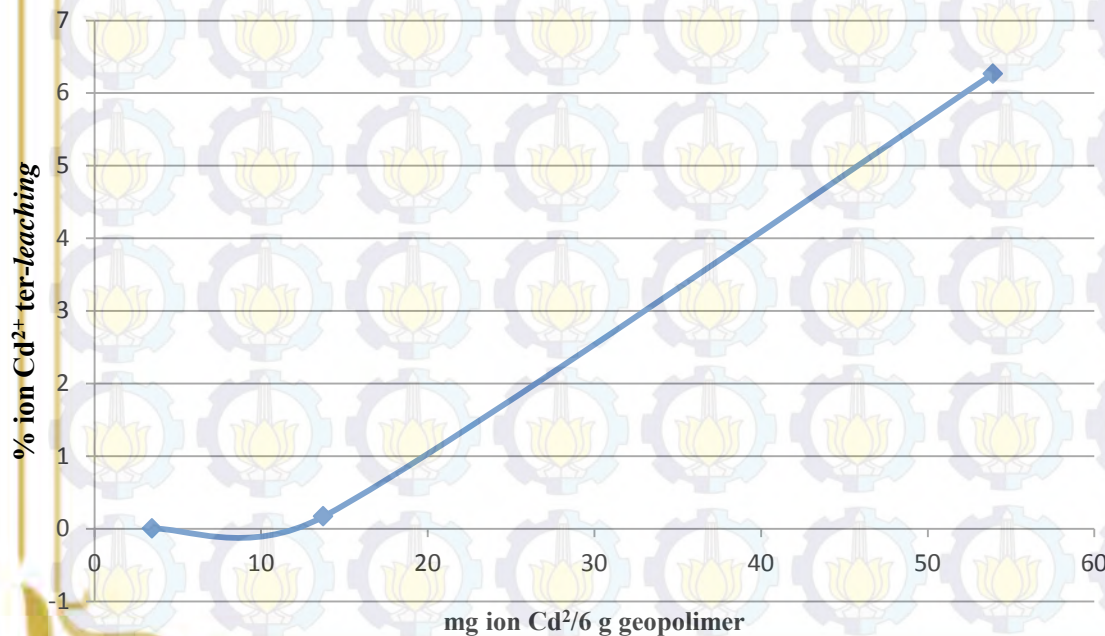


Cd-16000

Kemampuan Cd^{2+} dalam geopolimer terhadap asam

Nama Sampel	Kandungan Cd^{2+} (mg Cd^{2+} / 6 g geopolimer)	Cd^{2+} yang ter-leaching (mg)	% ter-leaching
Cd-1000	3,450	-	0
Cd-4000	13,737	0,023	0,167
Cd -16000	53,931	3,771	6,264

Cd-1000 → tidak mengalami *leaching*



Penambahan $\text{Cd}^{2+} \geq 4000$ ppm → Cd^{2+} dalam geopolimer ter-*leaching*

➤ Penyeimbang muatan

Kesimpulan

Variasi $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ mempengaruhi kuat tekan

Rasio $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 = 6,46$
Kuat Tekan = 25 MPa

amobilisasi ion Cd^{2+} pada geopolimer → mikrostruktur, kekuatan, dan ketahanannya dalam asam

Cd-4000 → kuat tekan = 38,6 MPa

Cd-1000 tidak terjadi *Leaching* ion $\text{Cd}^{2+} \geq 4000$ ppm, ionnya semakin banyak *ter-leaching*

Ukuran pori geopolimer lebih kecil



TERIMA KASIH