



PENELITIAN DASAR UNGGULAN PERGURUAN TINGGI (PDUPT)



Penentuan Model dan Situs Aktif Adsorpsi Ion Cd(II) pada Hibrida Amino-silika dengan Teknik Pencetakan Ion

Prof. Dr. Buhani, M.Si. NIDN 0016046905

Sumadi, S.T., M.T. NIDN 0004117302

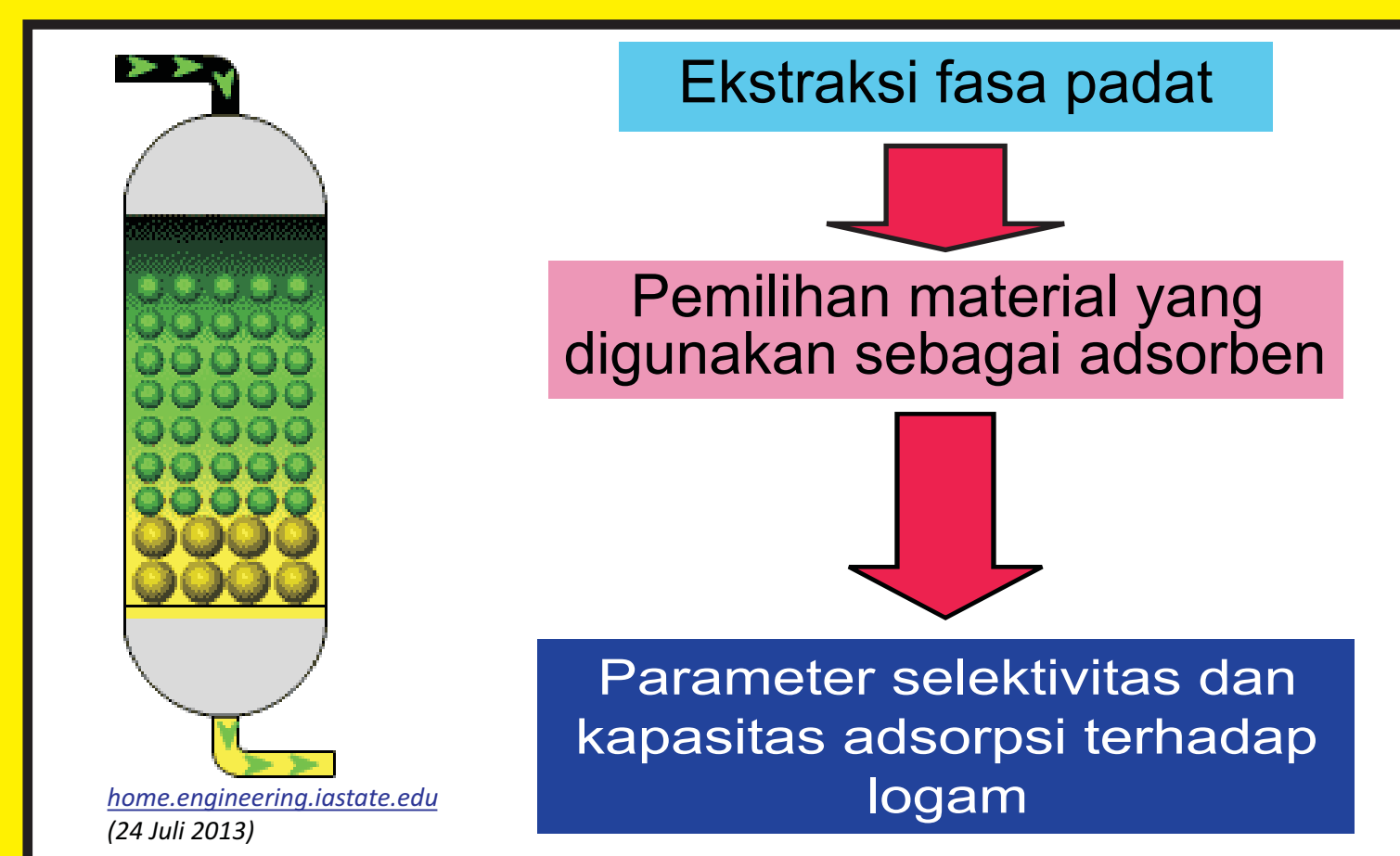
JURUSAN KIMIA FMIPA UNIVERSITAS LAMPUNG

ABSTRAK

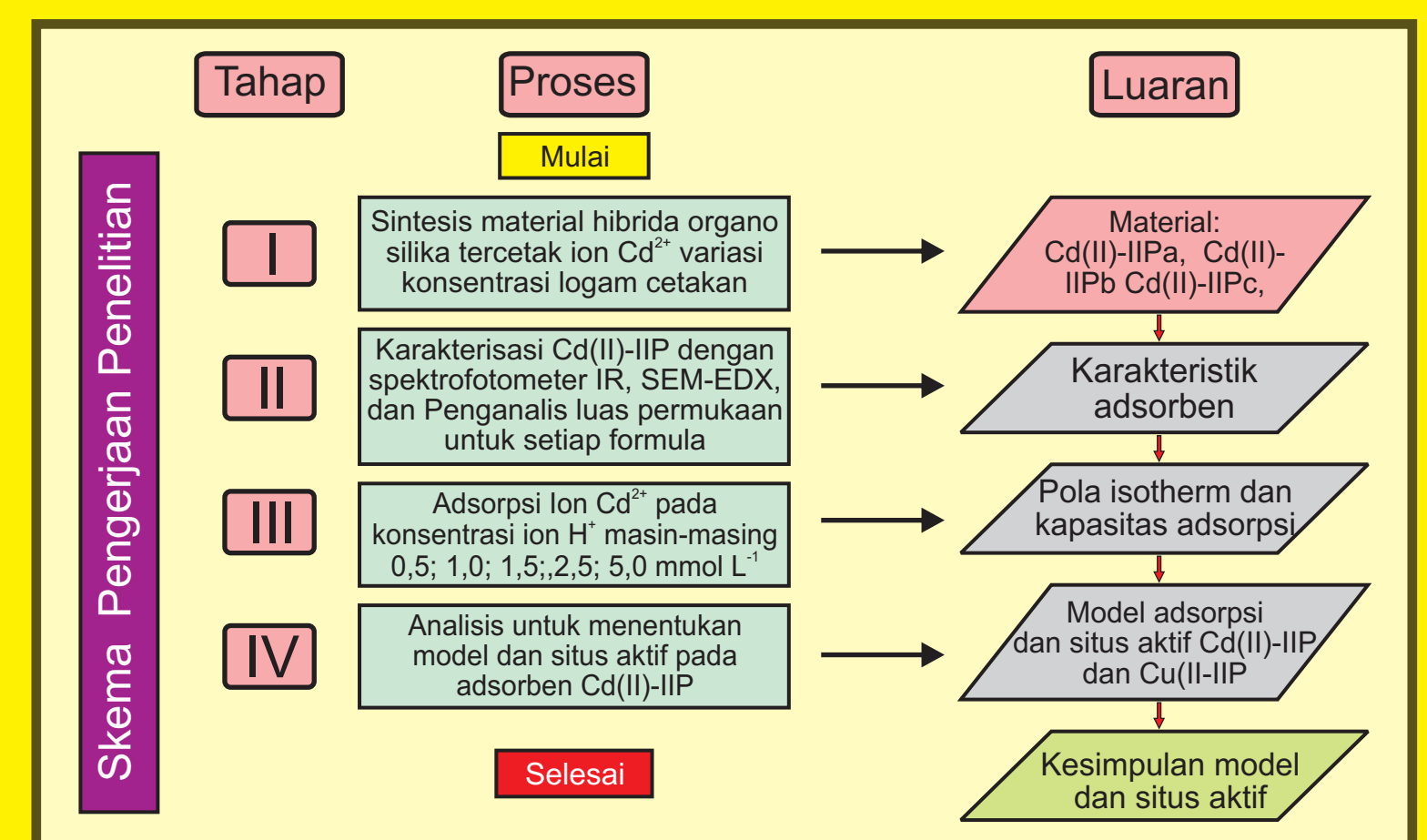
In this research, it has been evaluated concentration effect of Cd²⁺ ion used as Cd²⁺ ionic imprinted on synthesis of Cd²⁺ ionic imprinted amino-silica hybrid (Cd(II)IIP) adsorbent upon adsorption rate and capacity of target ion (Cd²⁺) in solution. The results of the ionic imprinting (as active sites of Cd²⁺ ion) obtained were prepared from different concentrations of Cd²⁺ ion producing different ionic imprinted cavity fraction. The concentrations of Cd²⁺ ion used as the ionic imprinting were 0.05, 0.10, and 0.15 mol L⁻¹ resulting the ionic imprinted cavity fraction for each 97.89 ± 0.20 (Cd(II)IIPa), 98.49 ± 0.10 (Cd(II)IIPb), and 95.82 ± 0.25 % (Cd(II)IIPc), respectively. From the adsorption data obtained, they shows that initial concentration differences of imprinted Cd²⁺ ion produce different adsorption models of Cd²⁺ ion. The bigger the Cd²⁺ ionic imprinting fraction, the higher the adsorption rate (k_i) and capacity (q) of Cd²⁺ ion on adsorbent.

Keywords: imprinted ionic; adsorption; aminosilica hybrid; adsorption active site

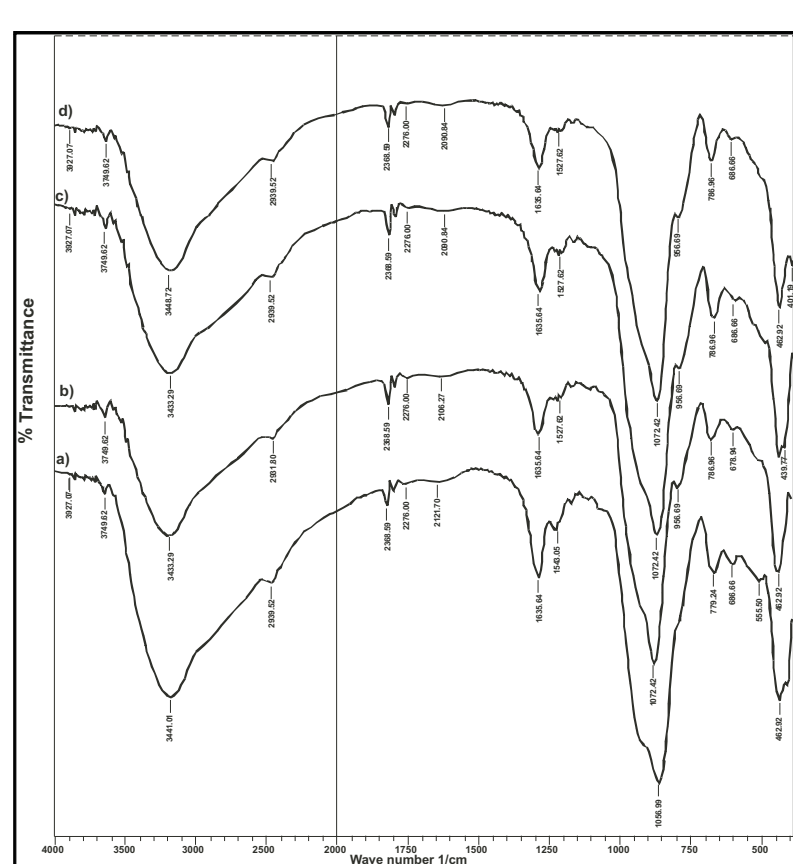
PENDAHULUAN



METODE PENELITIAN

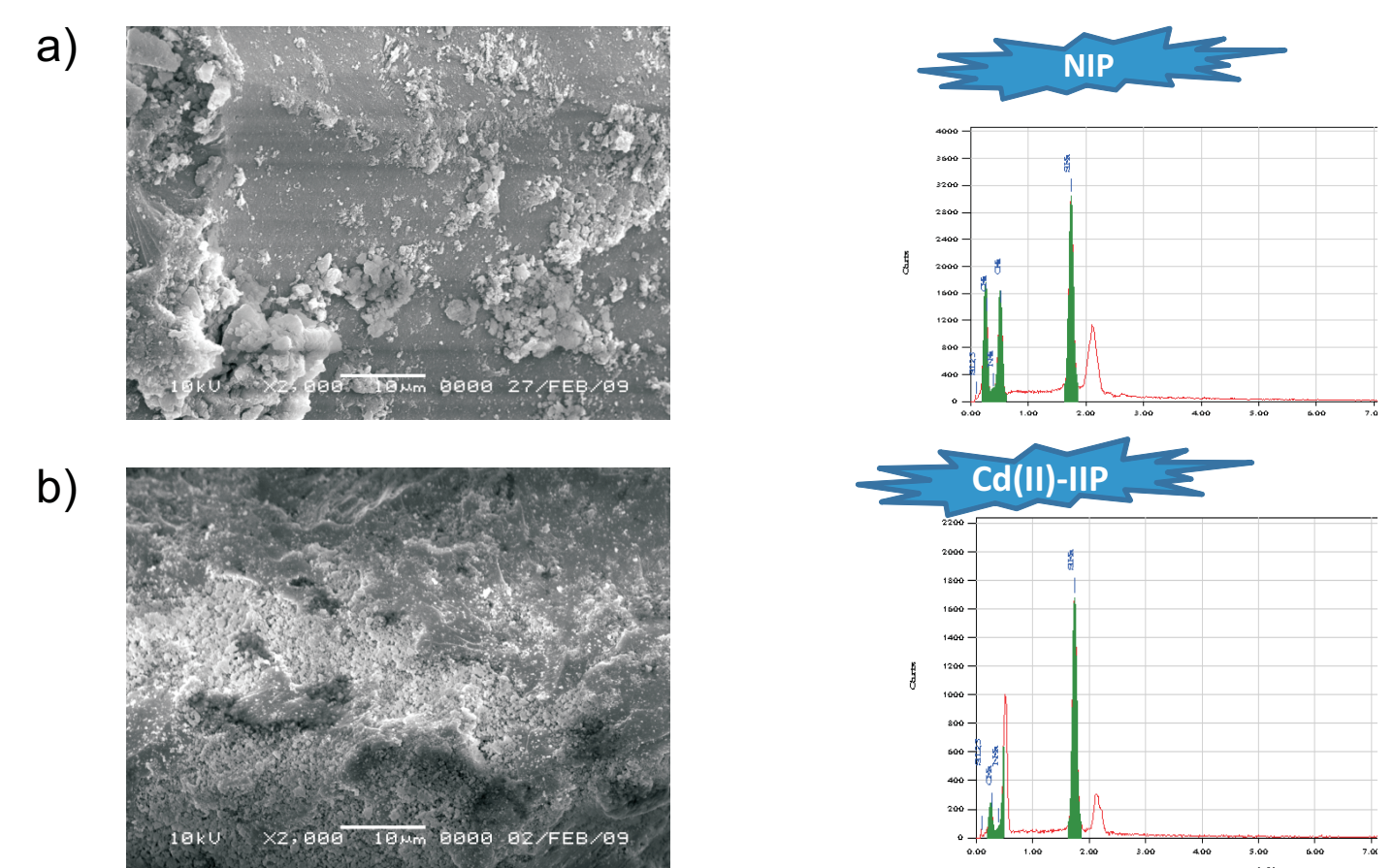


HASIL PENELITIAN



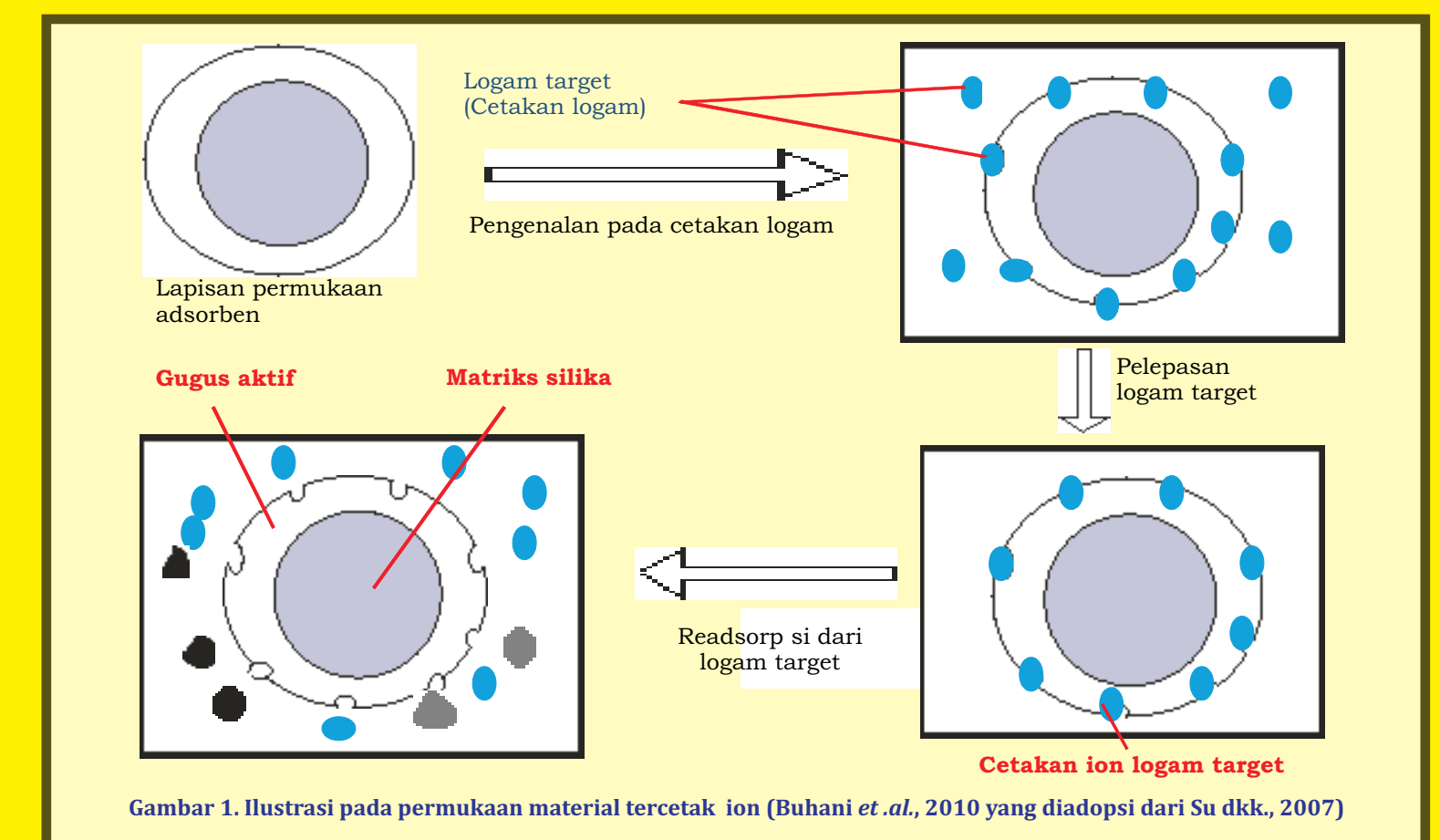
Gambar 2. Spektra IR a) NIP, b) Cd(II)-IIPa, c) Cd(II)-IIPb, dan d) Cd(II)-IIPc

Pada Cd(II)-IIP dan NIP terdapat pita serapan IR yang relatif sama, yaitu muncul pita serapan baru pada 2939,52 cm⁻¹ yang merupakan vibrasi ulur dari gugus CH₂ dan adanya terbentuk serapan lebar disekitar 1640-1560 cm⁻¹ yang menunjukkan adanya vibrasi tekuk amina (N-H) primer.

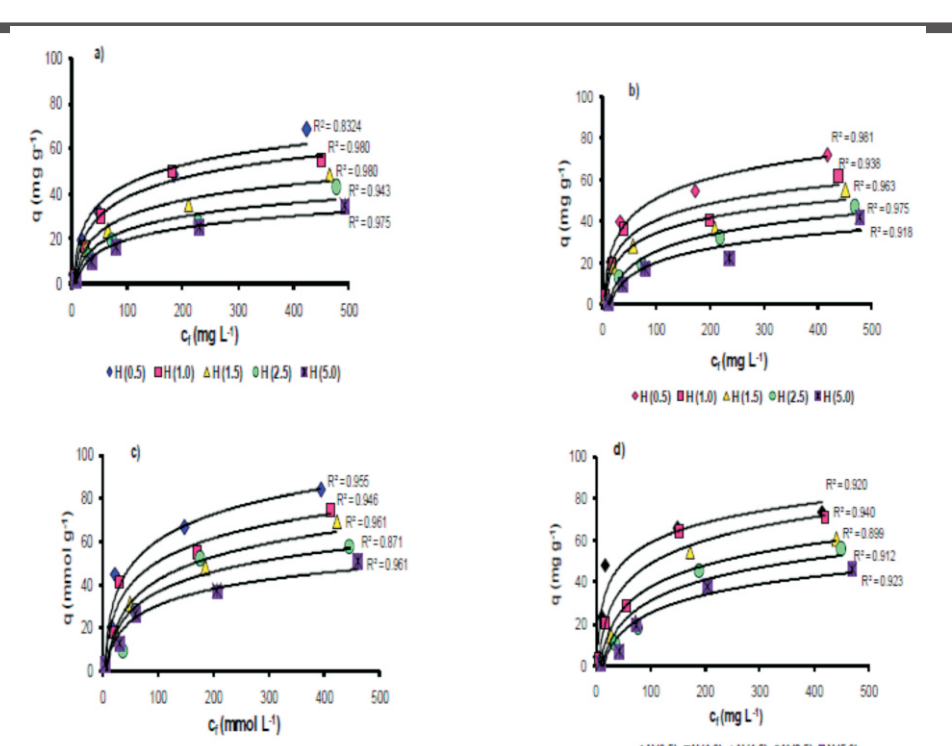


Gambar 3. SEM-EDX a) NIP dan b) Cd(II)-IIPc

Teknik pencetakan ion (ionic imprinting)



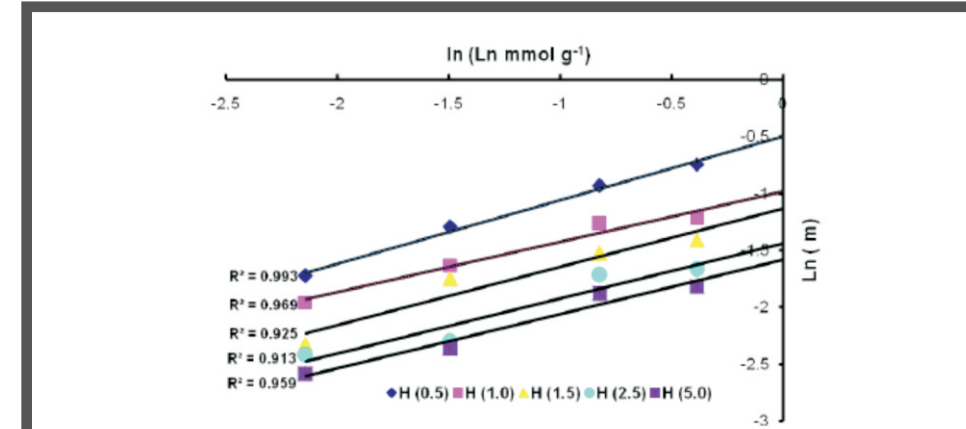
Gambar 1. Ilustrasi pada permukaan material tercetak ion (Buhani et al., 2010 yang diadopsi dari Su dkk., 2007)



Gambar 4. Pola adsorpsi ion Cd²⁺ pada a) NIP, b) Cd(II)-IIPa, c) Cd(II)-IIPb dan d) Cd(II)-IIPc dengan konsentrasi H⁺ media larutan masing-masing 5, 1,0; 1,5; 2,5; 5,0 mmol L⁻¹

Tabel 1. Parameter adsorpsi ion Cd²⁺ pada NIP dan Cd(II)-IIP dengan persamaan Langmuir, Freundlich, Dubinin-Raduskevich, dan Temkin (pH = 6 dan T = 27°C)

Model Isoterm Adsorpsi	Adsorben			
	NIP	Cd(II)-IIPa	Cd(II)-IIPb	Cd(II)-IIPc
Langmuir				
q _m (mg g ⁻¹)	28.823	54.304	62.105	43.402
K _L × 10 ³ (L mol ⁻¹)	8.644	13.076	15.863	14.254
R ²	0.990	0.990	0.991	0.990
RMSE	2.311	3.478	3.266	4.377
χ ²	1.683	3.427	2.412	7.327
Freundlich				
K _F (mg g ⁻¹)	3.270	6.445	7.138	6.831
n	2.263	2.072	1.955	2.527
R ²	0.930	0.974	0.935	0.794
RMSE	3.283	7.836	10.093	5.463
χ ²	2.944	10.778	11.765	10.724
Dubinin-Raduskevich				
q _m (mg g ⁻¹)	26.396	54.315	59.472	41.157
B _{max} × 10 ⁻² (mol ² kg ⁻²)	2.104	1.815	1.659	1.495
R ²	0.976	0.953	0.992	0.827
RMSE	2.302	3.563	3.332	3.985
χ ²	1.466	3.183	1.281	7.559
Temkin				
b _T (J mol ⁻¹)	2.206	3.987	4.496	2.884
q _T (L g ⁻¹)	1.023	1.086	1.114	1.048
R ²	0.975	0.995	0.972	0.963
RMSE	1.691	1.822	4.058	3.232
χ ²	7.170	1.138	7.170	9.242



Gambar 5. Plot ln (m) vs ln (Ln) pada Cd(II)-IIP dengan konsentrasi ion H⁺ masing-masing : 0,5; 1,0; 1,5; 2,5; dan 5,0 mmol L⁻¹

Tabel 2. Hasil plot ln (m) vs ln (Ln) pada Cd(II)-IIP dengan konsentrasi ion H⁺ masing-masing : 0,5; 1,0; 1,5; 2,5; dan 5,0 mmol L⁻¹

H ⁺ (mmol L ⁻¹)	0.50	1.00	1.50	2.50	5.00
R ²	0.99	0.97	0.93	0.91	0.96
n	0.48	0.49	0.51	0.49	0.47

SIMPULAN Sintesis material Cd(II)-IIP dengan fraksi rongga cetakan ion Cd(II) yang berbeda mempengaruhi kesetimbangan adsorpsi ion Cd(II) pada material tersebut. Perbedaan konsentrasi ion Cd(II) yang digunakan sebagai cetakan ion menghasilkan pola dan kapasitas adsorpsi yang berbeda.

REFERENSI

- Buhani, Herasari D., Suharso, Yuwono S.D., Oriental J. Chem., 2017, 33(1): 418-429.
- Buhani, Suharso, Sumadi, Asian J. Chem., 2012, 24(1):133-140.
- Buhani, Narsito, Nuryono, Kunarti, E.S., Suharso, Desalin. Water Treat., 2015, 55: 1240-1252.
- Su, H., Chen, S., Tan, T., Process Biochem., 2007, 42: 612-61

UCAPAN TERIMA KASIH Terima kasih kepada DPRM Kemenristekdikti yang telah membiaya penelitian ini melalui

Program Penelitian PDUPT dengan No. Kontrak : 071/SP2H/LT/DPRM/IV/2017