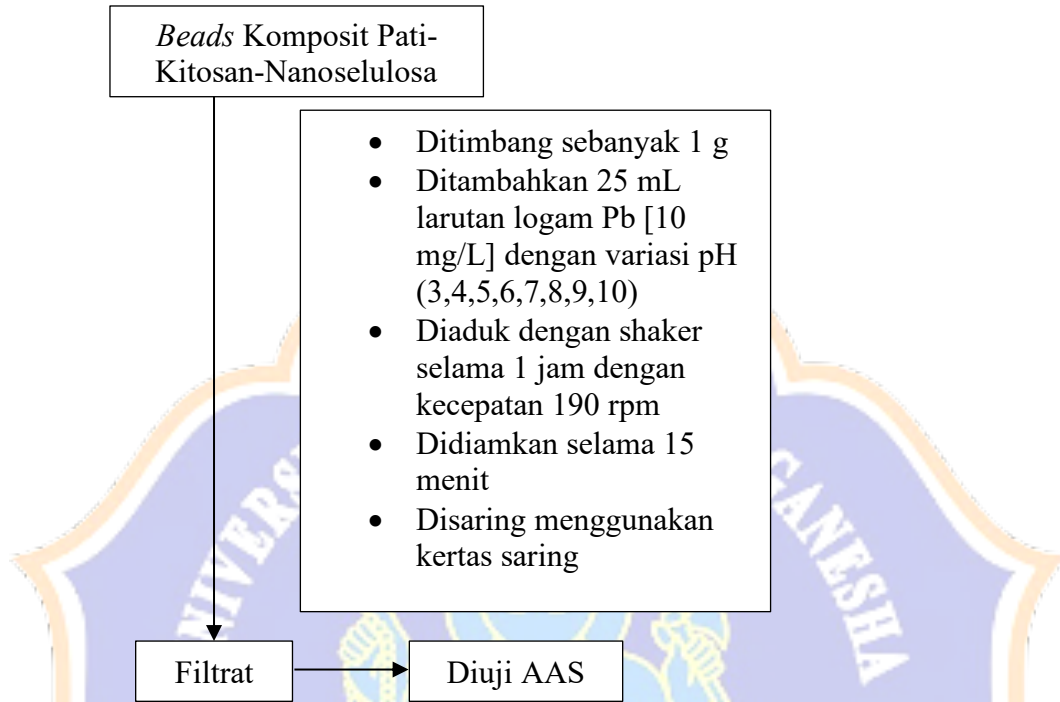


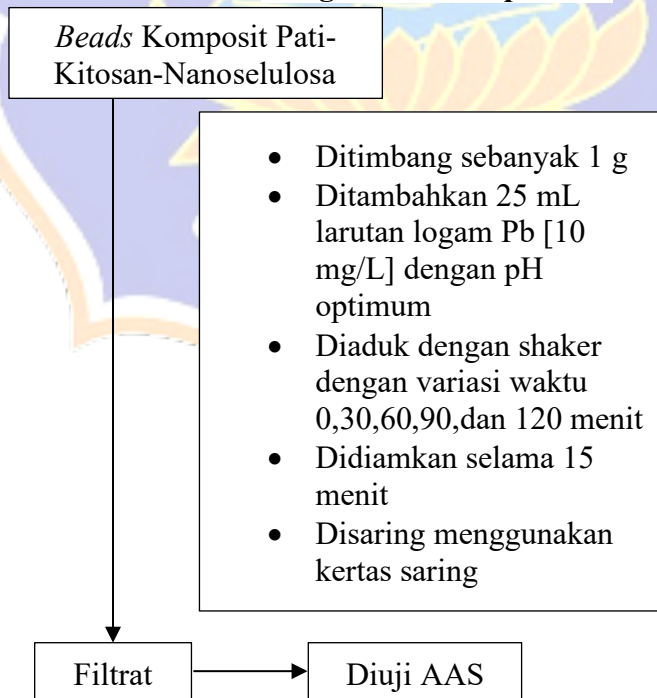
DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Diagram Alur Penelitian

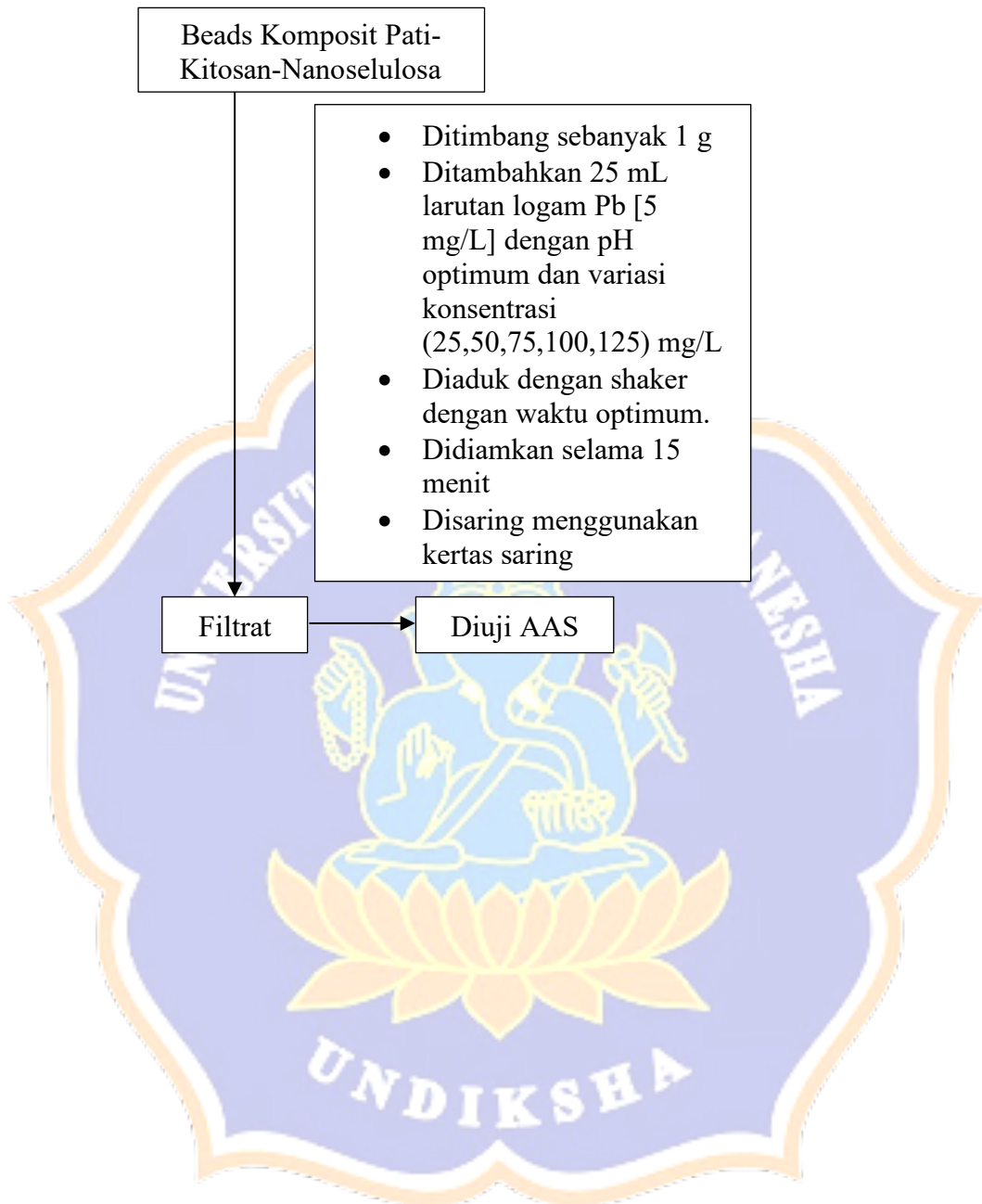
1. Prosedur Adsorpsi Logam Pb menggunakan *Beads* Komposit Pati-Kitosan-Nanoselulosa dengan pH Optimum



2. Prosedur Adsorpsi Logam Pb menggunakan *Beads* Komposit Pati-Kitosan-Nanoselulosa dengan Waktu Optimum



3. Prosedur Adsorpsi Logam Pb menggunakan *Beads* Komposit Pati-Kitosan-Nanoselulosa dengan Konsentrasi Optimum



Lampiran 2 Pembuatan Larutan Standar

Diketahui :

Volume setelah pengenceran (V_2) = 500 mL

Konsentrasi setelah pengenceran (M_2) = 100 mg/L

Konsentrasi sebelum pengenceran (M_1) = 1000 mg/L

Ditanyakan : (V_1) Volume yang akan diencerkan =

Penyelesaian :

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$V_1 \times 1000 \text{ mg/L} = 500 \text{ mL} \times 100 \text{ mg/L}$$

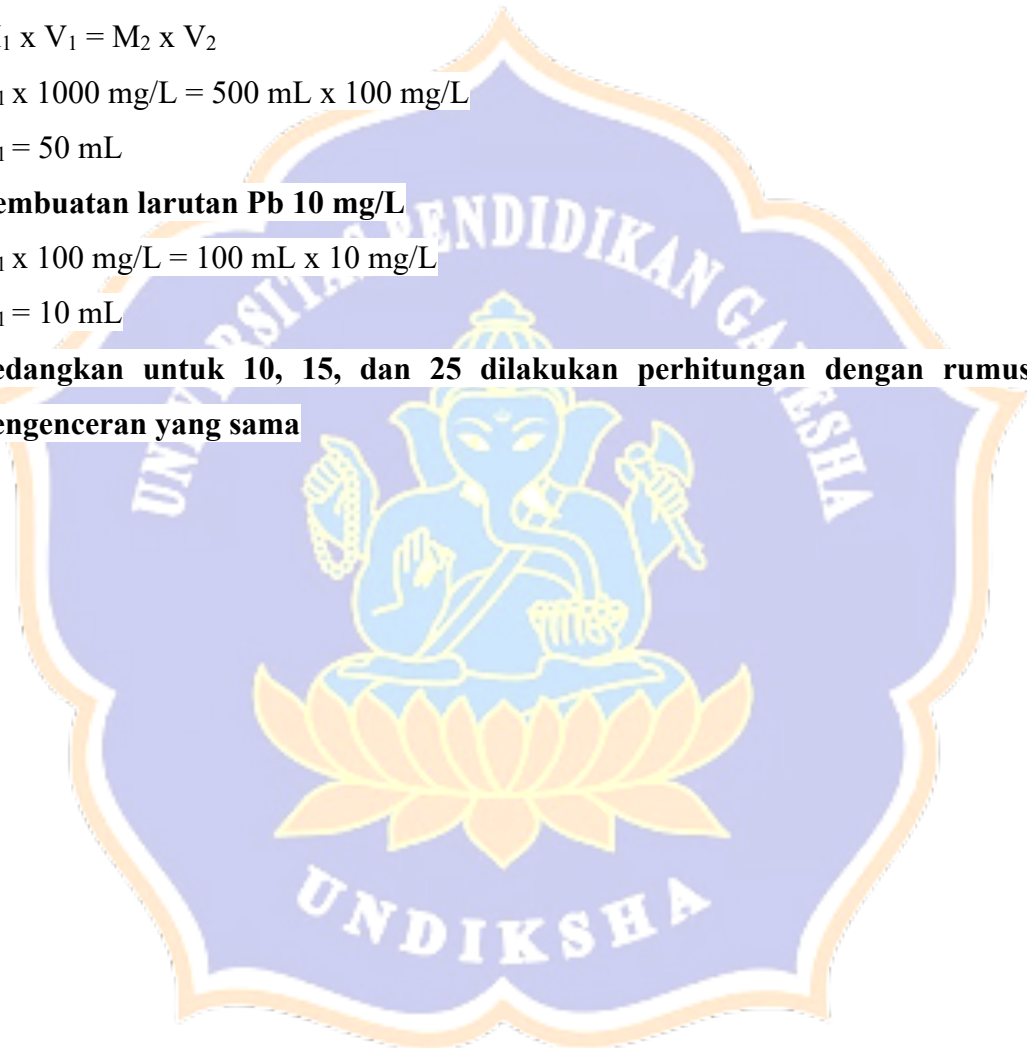
$$V_1 = 50 \text{ mL}$$

Pembuatan larutan Pb 10 mg/L

$$V_1 \times 100 \text{ mg/L} = 100 \text{ mL} \times 10 \text{ mg/L}$$

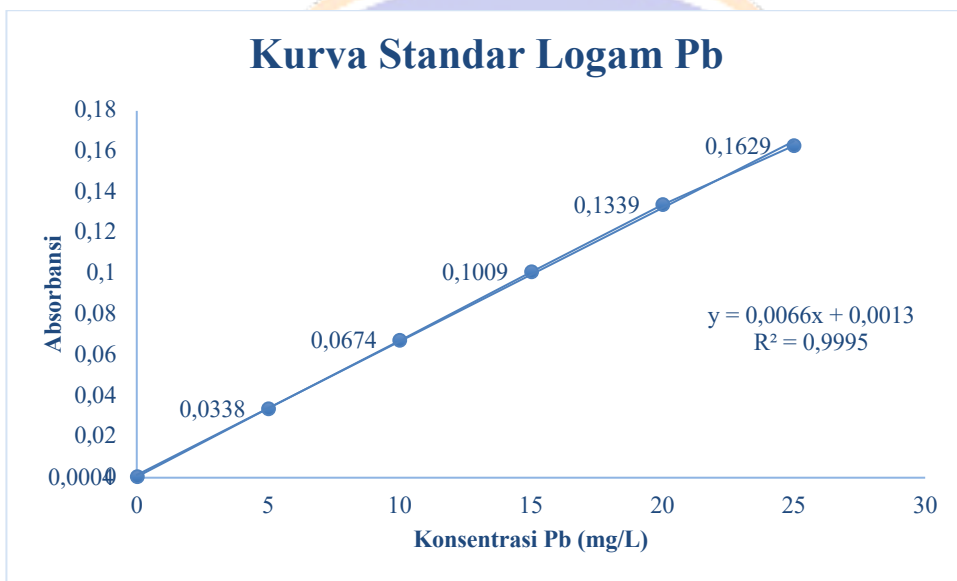
$$V_1 = 10 \text{ mL}$$

Sedangkan untuk 10, 15, dan 25 dilakukan perhitungan dengan rumus pengenceran yang sama



Lampiran 3 Kurva Larutan Standar

No	Konsentrasi (mg/L)	Absorbansi
1	0	0,0004
2	5	0,0338
3	10	0,0674
4	15	0,1009
5	20	0,1339
6	25	0,1629



Lampiran 3 Data Hasil Analisis

1. Perhitungan jumlah Ion Pb^{2+} yang teradsorpsi pada variasi pH

pH	Konsentrasi sisa (mg/L)	Konsentrasi teradsorpsi (mg/L)	Efektifitas Adsorpsi. (mg/g)
3	3,03	6,97	0,17425
4	2,07	7,93	0,19825
5	2,048	7,952	0,1988
6	2,055	7,945	0,198625
7	2,073	7,927	0,198175
8	1,0201	8,9799	0,224497
9	4,037	5,963	0,149075
10	5,056	4,944	0,1236

Konsentrasi teradsorpsi

$$\begin{aligned} \text{Konsentrasi teradsorpsi} &= C_o - C_e \\ &= 10 \text{ mg/L} - 3,03 \text{ mg/L} \\ &= 6,97 \text{ mg/L} \end{aligned}$$

Efektifitas Adsorpsi

$$W = \frac{(C_o - C_e) \times V}{W_a}$$

Ket :

W = Efektifitas Adsorpsi (mg/g)

C_o = Konsentrasi awal (mg/L)

C_e = Konsentrasi akhir (mg/L)

W_a = Massa adsorben (g)

V = Volume larutan logam (L)

$$W = \frac{(10 \text{ mg/L} - 3,03 \text{ mg/L}) \times 0,025 \text{ L}}{1 \text{ g}}$$

$$W = 0,17425 \text{ mg/g}$$

2. Perhitungan jumlah Ion Pb^{2+} yang teradsorpsi pada variasi waktu kontak

Waktu Kontak (menit)	Konsentrasi sisa (mg/L)	Konsentrasi teradsorpsi (mg/L)	Efektifitas Adsorpsi
0	6,5423	3,4577	0,0864425
30	6,8531	3,1469	0,0786725
60	2,0198	7,9802	0,199505
90	4,026	5,974	0,14935
120	5,0425	4,9575	0,1239375

Konsentrasi teradsorpsi

$$\begin{aligned}\text{Konsentrasi teradsorpsi} &= C_o - C_e \\ &= 10 \text{ mg/L} - 6,5423 \text{ mg/L} \\ &= 3,4577 \text{ mg/L}\end{aligned}$$

Efektivitas Adsorpsi

$$W = \frac{(C_o - C_e) \times V}{W_a}$$

Ket :

W = Efektivitas Adsorpsi (mg/g)

C_o = Konsentrasi awal (mg/L)C_e = Konsentrasi akhir (mg/L)W_a = Massa adsorben (g)

V = Volume larutan logam (L)

$$W = \frac{(10 \text{ mg/L} - 6,5423 \text{ mg/L}) \times 0,025 \text{ L}}{1 \text{ g}}$$

$$W = 0,0864425 \text{ mg/g}$$

3. Perhitungan jumlah Ion Pb²⁺ yang teradsorpsi pada variasi konsentrasi

Konsentrasi awal (mg/L)	Konsentrasi Sisa (mg/L)	Konsentrasi Teradsorpsi	Efektivitas Adsorpsi
25	1,3137	23,6863	0,5921575
50	1,8328	48,1672	1,20418
75	2,067	72,933	1,823325
100	2,5098	97,4902	2,437255
125	7,3756	117,6244	2,94061

Konsentrasi teradsorpsi

$$\begin{aligned}\text{Konsentrasi teradsorpsi} &= C_o - C_e \\ &= 25 \text{ mg/L} - 1,3137 \text{ mg/L} \\ &= 23,6863 \text{ mg/L}\end{aligned}$$

Efektivitas Adsorpsi

$$W = \frac{(C_o - C_e) \times V}{W_a}$$

Ket :

W = Efektivitas Adsorpsi (mg/g)

C_o = Konsentrasi awal (mg/L)C_e = Konsentrasi akhir (mg/L)W_a = Massa adsorben (g)

V = Volume larutan logam (L)

$$W = \frac{(25 \text{ mg/L} - 1,3137 \text{ mg/L}) \times 0,025 \text{ L}}{1 \text{ g}}$$

$$W = 0,5921575 \text{ mg/g}$$

2. Perhitungan kapasitas adsorpsi persamaan Freunlich dan Langmuir

Co (mg/L)	Ce (mg/L)	Co-Ce (mg/L)	W (mg/g)	Log Ce	Log W	Ce/W (g/L)
25	1,3137	23,6863	0,592157	0,1184962	-0,2275628	2,2185
50	1,8328	48,1672	1,20418	0,26311508	0,08069141	1,52203
75	2,067	72,933	1,823325	0,31534048	0,26086409	1,13364
100	2,5098	97,4902	2,437255	0,39963911	0,38690097	1,02977
125	7,3756	117,624	2,94061	0,86779736	0,46843743	2,50819

a. Persamaan Freundlich

$$y = 1,2286x - 0,4779$$

$$R^2 = 0,964$$

$$\text{Log } W = \text{Log } K + \frac{1}{n} \text{log } Ce$$

Log K = perpotongan (intersep)

$$\text{Log } K = 0,4779$$

$$K = \text{inv. log } (0,4779)$$

$$K = 3,0054$$

$$\frac{1}{n} = \text{kemiringan slope}$$

$$\frac{1}{n} = 1,228$$

$$n = 0,814$$

b. Persamaan Langmuir

$$y = -0,1335x + 2,7975$$

$$R^2 = 0,4059$$

$$\frac{Ce}{m} = \frac{1}{b \cdot K} + \frac{1}{c} Ce$$

$$\text{Kemiringan slope} = \frac{1}{b}$$

$$\frac{1}{b} = -0,1335$$

$$b = -0,749 \text{ mg/g}$$

$$\text{Perpotongan} = \frac{1}{b \cdot K}$$

$$\frac{1}{b \cdot K} = 2,7975$$

$$K = \frac{1}{(-0,749) \times 2,7975} = -0,4773$$



Lampiran 4 Dokumentasi Penelitian

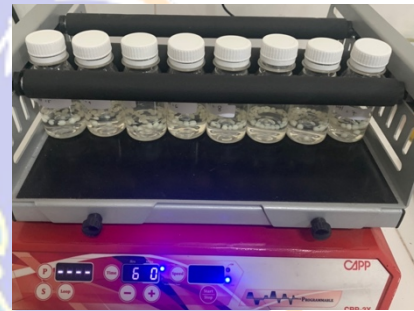
1. Beads Komposit sebelum adsorpsi



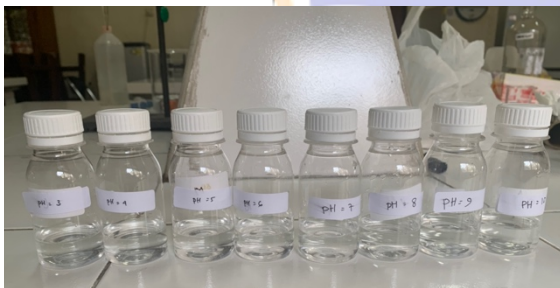
2. Adsorpsi Logam Pb dengan variasi pH



Beads Komposit Pati Kitosan Nanoselulosa



Proses pengadukan selama 1 Jam dengan variasi pH (3,4,5,6,7,8,9,10)



Larutan Pb dengan variasi pH setelah adsorpsi

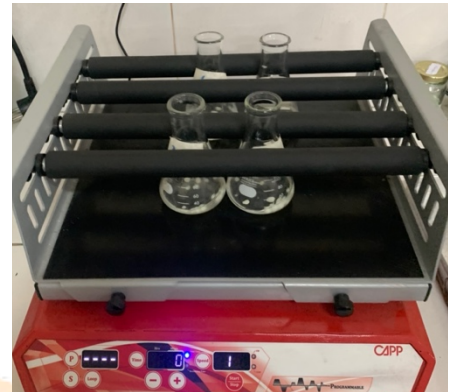


Proses penyaringan

3. Adsorpsi Logam Pb dengan variasi Waktu



Pengukuran pH optimum larutan Pb dengan konsentrasi 10 mg/L



Proses pengadukan dengan pH optimum dan variasi Waktu (0,30,60,90,120)



Larutan Pb dengan variasi waktu setelah adsorpsi



Proses penyaringan

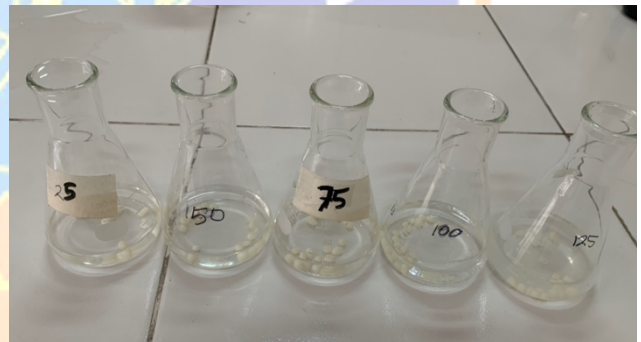
4. Adsorpsi Logam Pb dengan variasi Konsentrasi



Pengukuran pH optimum larutan Pb



Proses pengadukan dengan pH dan waktu optimum dengan variasi konsentrasi (25,50,75,100,125) mg/L



Larutan Pb setelah pengadukan pada variasi konsentrasi