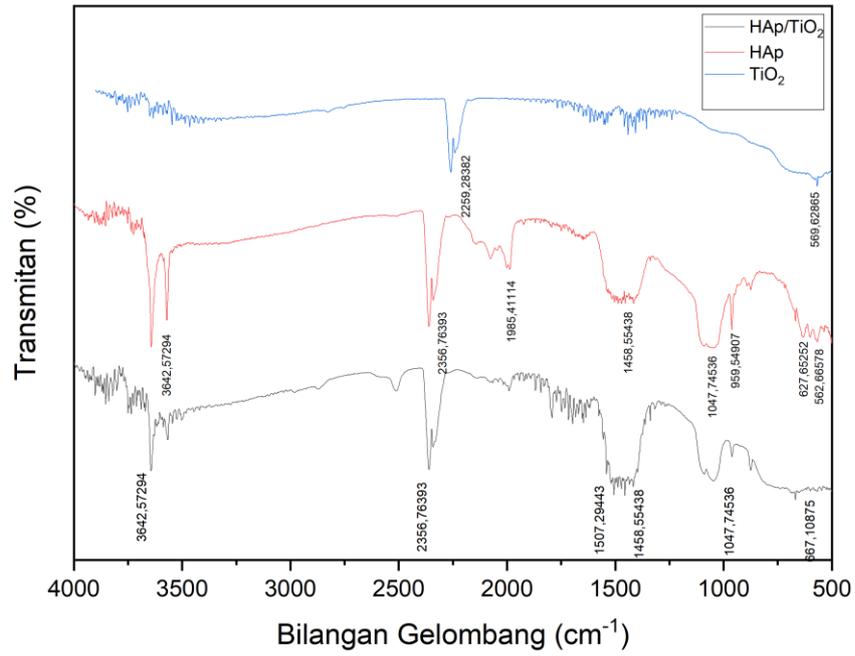
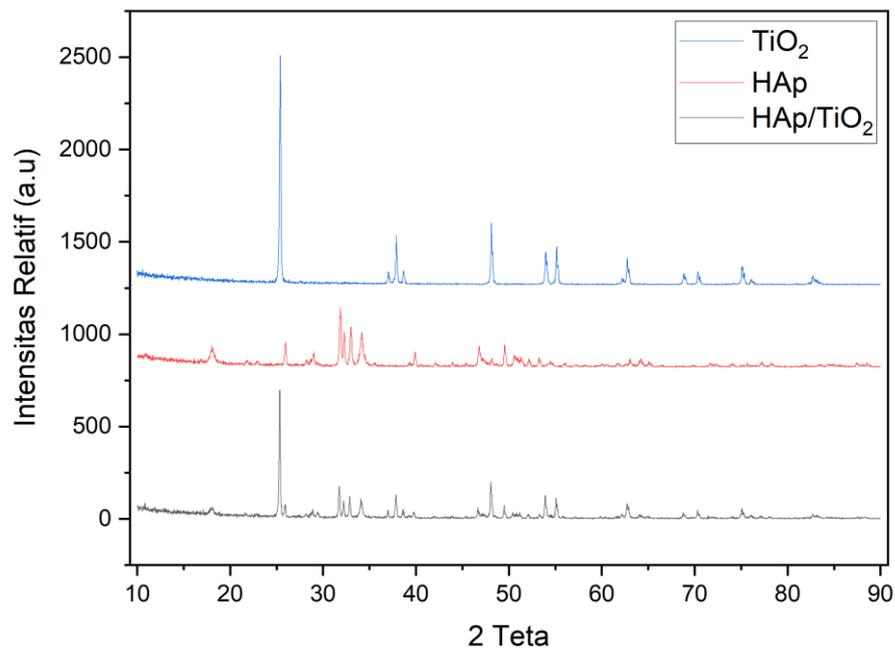




Lampiran 1. Grafik FTIR untuk HAp/TiO₂



Lampiran 2. Data XRD untuk HAp/TiO₂



- Menghitung derajat kristalinitas HAp/TiO₂
Tabel data hasil data analisa pola grafik XRD

Long Name	A(X)	B(Y)	C(Y)	D(Y)	E(Y)	F(Y)	G(Y)	H(Y)	I(Y)
Units	Index	Area	ArealtgP(%)	Row Index	Beginning X	Ending X	FWHM	Center	Height
Comments	Integral Result of B								
F(x)=									
1	1	47,31	3,34677	407	17,41	18,67	0,4567	18,13	67
2	2	124,46	8,80447	768	24,57	25,65	0,1682	25,35	557
3	3	23,32	1,64969	797	25,85	26,37	0,16581	25,93	90
4	4	22,44	1,58744	944	28,35	29,35	0,19009	28,87	53
5	5	44,81	3,16892	1091	31,37	32,07	0,17037	31,81	207
6	6	21,91	1,54994	1113	32,09	32,45	0,14008	32,25	121
7	7	39,69	2,80772	1146	32,63	33,33	0,19097	32,91	143
8	8	45,2	3,19751	1205	33,65	34,79	0,30409	34,09	111
9	9	11,54	0,81636	1350	36,53	37,31	0,20179	36,99	37
10	10	27,4	1,93831	1393	37,49	38,17	0,19762	37,85	123
11	11	12,04	0,85173	1431	38,25	38,93	0,1475	38,61	52
12	12	12,77	0,90337	1488	39,45	40,13	0,19275	39,75	45
13	13	15,7	1,11064	1835	46,49	47,01	0,1425	46,69	70
14	14	9,13	0,64587	1874	47,33	47,71	0,21152	47,47	38
15	15	41,19	2,91384	1906	47,87	48,37	0,20105	48,11	183
16	16	12,68	0,897	1978	49,37	49,77	0,1493	49,55	69
17	17	8,41	0,59493	2022	50,27	50,65	0,17714	50,43	39
18	18	6,55	0,46336	2061	51,07	51,39	0,105	51,21	36
19	19	6,03	0,42657	2104	51,85	52,29	0,17636	52,07	27
20	20	8,17	0,57796	2166	53,03	53,53	0,12814	53,31	37
21	21	26,72	1,89021	2198	53,69	54,39	0,14723	53,95	113
22	22	23,37	1,65323	2257	54,89	55,45	0,20417	55,13	90
23	23	27,03	1,91214	2637	62,31	63,25	0,32467	62,73	72
24	24	8,5	0,6013	2940	68,63	69,09	0,22	68,79	35
25	25	10,22	0,72298	3016	69,97	70,69	0,14125	70,31	41
26	26	15,19	1,07456	3256	74,81	75,63	0,16711	75,11	49
27	27	10	0,70741	3635	82,43	83,09	0,13455	82,69	35

$$\text{Derajat Kristalinitas} = \frac{\text{Fraksi luas kristalin}}{\text{fraksi luas kristalin} + \text{fraksi luas amorf}}$$

Dimana fraksi luas kristalin adalah jumlah keseluruhan data pada tabel area dan penambahan fraksi luas kristalin dengan fraksi luas amorf adalah luas keseluruhan area yang terekam pada grafik.

Sehingga perhitungan derajat kristalin dari HAp/TiO₂, sebagai berikut:

$$\text{Derajat Kristalinitas} = \frac{692,57}{1405,26}$$

$$\text{Derajat Kristalinitas} = 49,28\%$$



Lampiran 3. Pembuatan Larutan Induk dan Variasi Konsentrasi Larutan Zat Warna

- **Perhitungan Larutan Induk 1000 mg/L**

1 gram serbuk metilen biru dilarutkan ke dalam 1000 mL aquades.

$$\frac{1 \text{ gram}}{1000 \text{ mL}} = \frac{1000 \text{ mg}}{1 \text{ L}} = \frac{1 \text{ gram}}{1 \text{ liter}}$$

- **Perhitungan Konsentrasi Larutan dari Larutan Induk**

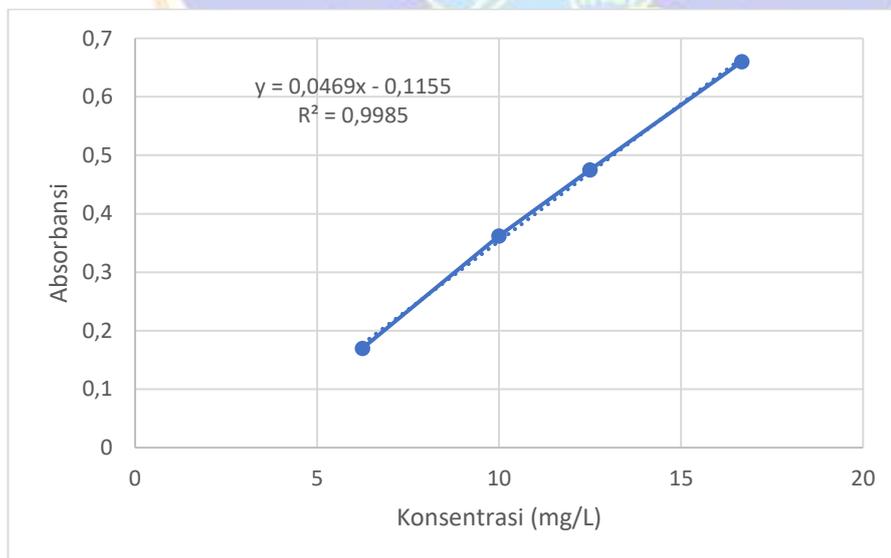
- Perhitungan Konsentrasi Larutan 100 mg/L

$$\begin{aligned} M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\ 1000 \times V_1 &= 100 \times 50 \\ V_1 &= \frac{5000}{1000} \\ V_1 &= 5 \text{ mL} \end{aligned}$$

- Perhitungan Konsentrasi Larutan 16,67 mg/L

$$\begin{aligned} M_1 \times V_1 &= M_2 \times V_2 \\ 100 \times V_1 &= 16,67 \times 500 \\ V_1 &= \frac{83,35}{100} \\ V_1 &= 83,35 \text{ mL} \end{aligned}$$

Dari variasi konsentrasi larutan diastia dibuat kurva larutan standar, sebagai berikut:



Lampiran 4. Penentuan pH

Penentuan pH optimum dihitung dengan menggunakan rumus efisiensi, sebagai berikut:

$$E\% = \frac{C_0 - C_e}{C_0} \times 100\%$$

Dengan,

C_0 adalah absorbansi awal larutan

C_e adalah absorbansi yang tersisa setelah waktu t

Berikut contoh perhitungan efisiensi dari variasi pH 10

t (menit)	C_0	C_e
15	0,259	0,00433
30	0,259	0,00003
45	0,259	0,00103
60	0,259	0,00130
75	0,259	0,00267
90	0,259	0,01167
105	0,259	0,01267
120	0,259	0,01467

Dilakukan perhitungan efisiensi pada t = 90 menit sebagai berikut:

$$*E\% = \frac{0,295 - 0,01167}{0,295} \times 100\%$$

$$*E\% = 95,4\%$$

Lampiran 5. Penentuan Konsentrasi

Penentuan konsentrasi optimum dihitung dengan menggunakan rumus efisiensi, sebagai berikut:

$$E\% = \frac{C_0 - C_e}{C_0} \times 100\%$$

Dengan,

C_0 adalah absorbansi awal larutan

C_e adalah absorbansi yang tersisa setelah waktu t

Berikut contoh perhitungan efisiensi dari varias konsentrasi 16,67mg/l:

t (menit)	C_0	C_e
15	0,8283	0,0168
30	0,8283	0,0031
45	0,8283	0,0021
60	0,8283	0,0031
75	0,8283	0,0023
90	0,8283	0,0049
105	0,8283	0,0068
120	0,8283	0,0101

Dilakukan perhitungan efisiensi pada $t = 45$ menit sebagai berikut:

$$*E\% = \frac{0,8283 - 0,0021}{0,8283} \times 100\%$$

$$*E\% = 99,7\%$$

Lampiran 6. Penentuan Massa HAp/TiO₂

Penentuan massa optimum dihitung dengan menggunakan rumus efisiensi, sebagai berikut:

$$E\% = \frac{C_0 - C_e}{C_0} \times 100\%$$

Dengan,

C₀ adalah absorbansi awal larutan

C_e adalah absorbansi yang tersisa setelah waktu t

Berikut contoh perhitungan efisiensi dari variasi 1,5 gram:

t (menit)	C ₀	C _e
15	0,7736	0,0267
30	0,7736	0,0037
45	0,7736	0,0020
60	0,7736	0,0021
75	0,7736	0,0019
90	0,7736	0,0049
105	0,7736	0,0045
120	0,7736	0,0090

Dilakukan perhitungan efisiensi pada t = 45 menit sebagai berikut:

$$*E\% = \frac{0,7736 - 0,0020}{0,7736} \times 100\%$$

$$*E\% = 99,7\%$$

Lampiran 7. Penentuan Model Kinetika

berikut perhitungan penentuan model kinetika

- Model Kinetika Ordo Pertama

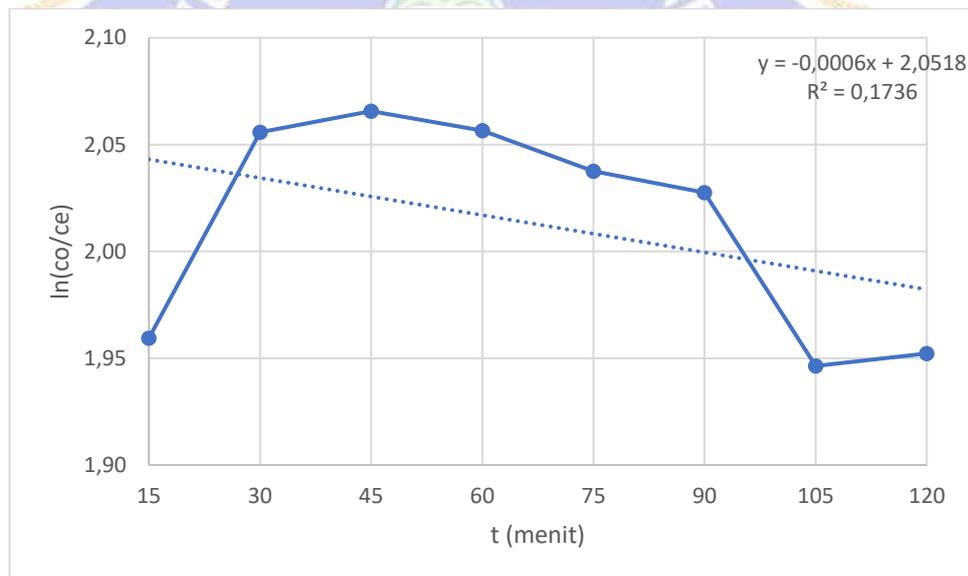
t	C ₀	C _e	Ln(C ₀ /C _e)
15	20,420	2,8780	1,9594
30	20,420	2,6139	2,0557
45	20,420	2,5880	2,0656
60	20,420	2,6116	2,0566
75	20,420	2,6618	2,0375
90	20,420	2,6886	2,0275
105	20,420	2,9158	1,9464
120	20,420	2,8990	1,9522

Dengan,

C₀ adalah konsentrasi awal larutan (mg/L)

C_e adalah konsentrasi yang tersisa (mg/L) setelah waktu t

Untuk mendapatkan kurva kinetika ordo pertama, dilakukan plot antara Ln(C₀/C_e) dengan t. Kurva yang didapat adalah sebaga berikut:



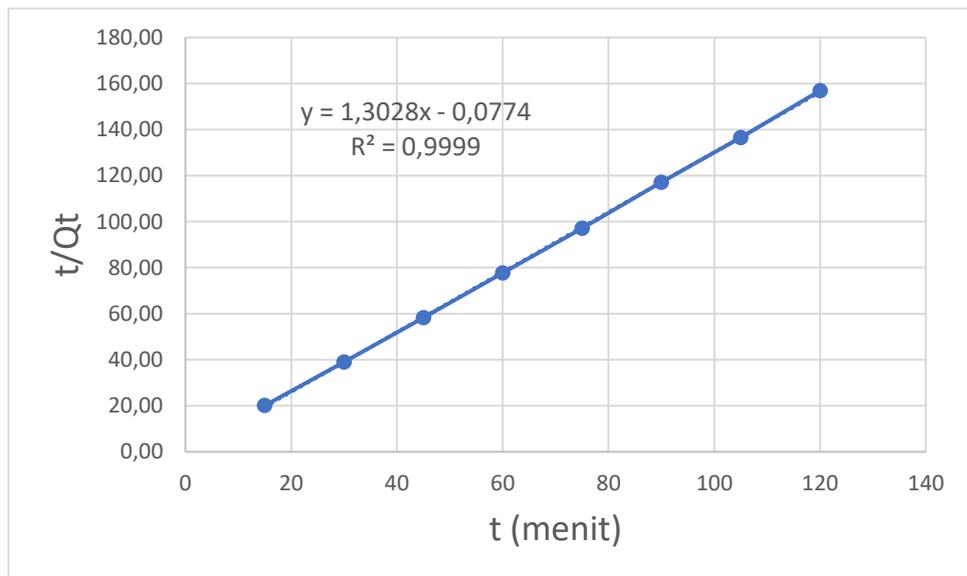
Nilai linieritas yang didapat adalah 0,1763 dan nilai konstanta (K₁) yang didapat adalah -0,0006

- Model Kinetika Ordo Kedua

t	C ₀	C _e	C _t	Q _t	t/Q _t
15	0,773593	0,02668	0,7469	43,01656	20,08
30	0,773593	0,00372	0,7699	43,5673	38,97
45	0,773593	0,00200	0,7716	43,63696	58,32
60	0,773593	0,00213	0,7715	43,58123	77,77

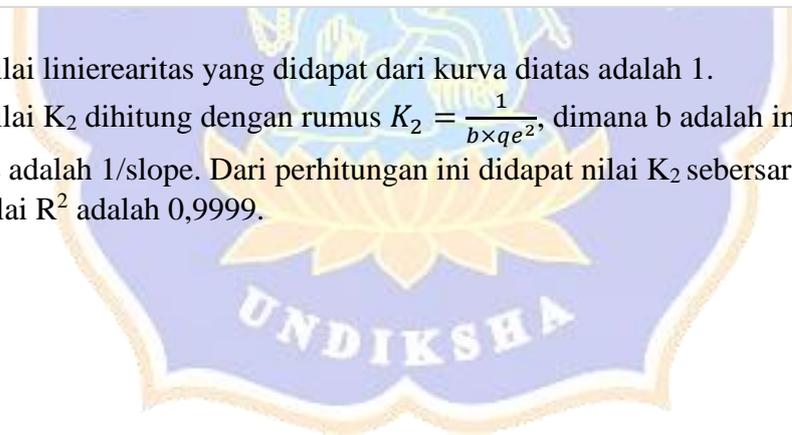
75	0,773593	0,00186	0,7717	43,45321	97,18
90	0,773593	0,00486	0,7687	43,38249	117,08
105	0,773593	0,00451	0,7691	43,13775	136,53
120	0,773593	0,00898	0,7646	42,90957	156,94

Untuk mendapatkan kurva kinetika orde kedua, dilakukan plot pada hubungan t/Q_t dengan t . Berikut kurva yang didapat



Nilai linieritas yang didapat dari kurva diatas adalah 1.

Nilai K_2 dihitung dengan rumus $K_2 = \frac{1}{b \times qe^2}$, dimana b adalah intersep dan qe adalah $1/\text{slope}$. Dari perhitungan ini didapat nilai K_2 sebesar 21,92 dan nilai R^2 adalah 0,9999.



Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian

Batu Kapur

Kalsinasi CaCO_3 pada suhu 1000°C 

Alat furnace



Sintesis HAp



Dekantasi Endapan HAp

Kalsinasi HAp suhu 1000°C



Penyaringan komposit HAp/TiO₂



Kalsinasi HAp/TiO₂ pada suhu 250°C



HAp/TiO₂ yang telah dikalsinasi



Reaktor UV sederhana



Pengukuran pH pada larutan MB



Menimbang massa HAp/TiO₂



Penentuan parameter degradasi



pH meter

