

LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Pembuatan Larutan

(a) Pembuatan larutan H_3PO_4 80%

Diketahui: $M_1=85\%$

$M_2=80\%$

$V_2=100 \text{ mL}$

Ditanya : $V_1=...?$

Jawab :

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

$$V_1 = \frac{M_2 \cdot V_2}{M_1}$$

$$V_1 = \frac{80\% \cdot 100 \text{ mL}}{85\%}$$

$$V_1 = \frac{8000 \text{ mL}}{85}$$

$$V_1 = 94,1176 \text{ mL}$$

(b) Pembuatan larutan NaOH 20% dalam 100 mL

Diketahui : % larutan = 20%

$V = 100 \text{ mL}$

Ditanya : gram NaOH =...?

Jawab :

$$\% \text{ larutan} = \frac{\text{massa zat terlarut (gr)} \times \text{Volume (mL)}}{100\%}$$

$$\text{massa zat terlarut} = \frac{\% \text{ larutan} \times \text{Volume}}{100\%}$$

$$= \frac{20\% \times 100 \text{ mL}}{100\%}$$

$$= 20 \text{ gram}$$

Lampiran 2. Data Penelitian

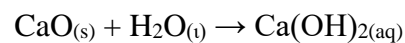
(a) Rendemen Hidroksiapatit

$$\begin{aligned} \text{Dik: \% Ca} &= 36,36\% \\ \text{massa CaO} &= 5 \text{ gram} \\ \text{Mr CaO} &= 56,08 \text{ gr/mol} \\ \text{Mr H}_3\text{PO}_4 &= 98 \text{ gr/mol} \\ \text{Mr Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2 &= 1.000,56 \text{ gr/mol} \\ \text{Konsentrasi H}_3\text{PO}_4 &= 80\% \\ \text{Volume H}_3\text{PO}_4 80\% &= 25 \text{ mL} \end{aligned}$$

Dit: Rendemen = ...?

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Berat Praktik}}{\text{Berat Teoritis}} \times 100\%$$

Berat Teoritis



$$\text{massa Ca} = \frac{\% \text{Ca} \times \text{massa total zat}}{100\%}$$

$$\text{massa Ca} = \frac{36,36\% \times 5 \text{ gr}}{100\%}$$

$$\text{massa Ca} = 1,818 \text{ gr}$$

$$\begin{aligned} \text{Total massa CaO} &= \text{massa Ca} \times \text{massa CaO} \\ &= 1,818 \text{ gr} \times 5 \text{ gr} \\ &= 9,09 \text{ gr} \end{aligned}$$

$$\text{mol CaO} = \frac{m}{\text{Mr}} = \frac{9,09 \text{ gr}}{56,08 \text{ gr/mol}} = 0,162 \text{ mol}$$

Perbandingan mol antara Ca(OH)_2 dan CaO yaitu 1:1. Jadi, mol $\text{CaO} = 0,162 \text{ mol}$, maka mol $\text{Ca(OH)}_2 = 0,162 \text{ mol}$.

Untuk menghitung massa dari 80% H_3PO_4 dalam 25 mL larutan, maka perlu memperhitungkan bahwa 80% adalah persentase berat per volume (w/v). Berarti ada 80 gr H_3PO_4 dalam setiap 100 mL larutan.

$$\begin{aligned} \text{massa H}_3\text{PO}_4 80\% &= \frac{\text{Persentase berat (w)} \times \text{Volume larutan H}_3\text{PO}_4}{\text{Volume larutan (v)}} \\ &= \frac{80 \text{ gram} \times 25 \text{ mL}}{100 \text{ mL}} \\ &= 20 \text{ gr} \end{aligned}$$

$$\text{mol H}_3\text{PO}_4 = \frac{m}{\text{Mr}} = \frac{20 \text{ gr}}{98 \text{ gr/mol}} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\text{Pereaksi Pembatas} = \frac{\text{mol pereaksi}}{\text{koefisien}}$$

$$\bullet \text{ Ca(OH)}_2 = \frac{0,162 \text{ mol}}{10} = 0,0162 \text{ mol}$$

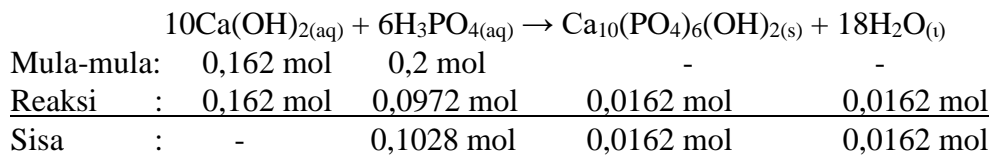
$$\bullet \text{ H}_3\text{PO}_4 = \frac{0,2 \text{ mol}}{6} = 0,033 \text{ mol}$$

$\text{Ca(OH)}_2 < \text{H}_3\text{PO}_4$ jadi Ca(OH)_2 merupakan pembatas

$$\text{mol Reaksi} = \frac{\text{koefisien yang ditanya}}{\text{koefisien yang diketahui}} \times \text{mol pereaksi pembatas}$$

$$\bullet \text{ H}_3\text{PO}_4 = \frac{6}{10} \times 0,162 \text{ mol} = 0,0972 \text{ mol}$$

$$\bullet \text{ Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2 = \frac{1}{6} \times 0,162 \text{ mol} = 0,0162 \text{ mol}$$



mol $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2 \times \text{Mr } \text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2 = 0,0162 \text{ mol} \times 1.000,56 \text{ gr/mol}$
 $= 16,209 \text{ gr}$

- ❖ $800^\circ\text{C} = \frac{9,37 \text{ gr}}{16,209 \text{ gr}} \times 100\% = 57,807\%$
- ❖ $900^\circ\text{C} = \frac{9,45 \text{ gr}}{16,209 \text{ gr}} \times 100\% = 58,30\%$
- ❖ $1000^\circ\text{C} = \frac{6,30 \text{ gr}}{16,209 \text{ gr}} \times 100\% = 38,867\%$

Tabel 1. Data Hasil Rendemen

Suhu Kalsinasi (°C)	Berat Teoritis (gram)	Berat Praktis (gram)	Rendemen (%)
800	16,209	9,37	57,807
900	16,209	9,45	58,30
1000	16,209	6,30	38,867

(b) Kristalinitas Hidroksiapatit

$$\text{Kristalinitas} = \frac{\text{Fraksi luas Kristalin}}{\text{Luas difraktogram}} \times 100\%$$

- ❖ $800^\circ\text{C} = \frac{91,85}{116,84} \times 100\% = 78,61\%$
- ❖ $900^\circ\text{C} = \frac{44,21}{51,55} \times 100\% = 85,76\%$
- ❖ $1000^\circ\text{C} = \frac{57,77}{61,27} \times 100\% = 94,28\%$

(c) Kemurnian Hidroksiapatit

❖ 800°C

Idr	Qual.	Entry	Formula	Candidate phase	P(2theta)	P(1,0)	I scale fct.	I/c	FoM
C	96-153-1119	Ca9 K Mn O28 P7		Ca9 Mn K (P O4)7	0.4760	0.8592	0.6972	1.42	0.8462
C	96-723-3143	Ca28.85 Mn2.66 O84 P21		Tricalcium Phosphate/Mn	0.4797	0.8766	0.5388	1.45	0.8448
C	96-152-6056	Ca10 Na O28 P7		Ca10 Na (P O4)7	0.4698	0.8811	0.5468	1.30	0.8407
C	96-901-1162	Ca9 H Mn O28 P7		Whitlockite	0.4566	0.8937	0.4685	1.38	0.8396
C	96-222-6014	Ca9.8 Fe0.2 K0.8 O28 P7		potassium decacalcium iron heptaphosphate	0.4645	0.8693	0.5426	1.42	0.8389
C	96-901-3987	Ca10.381 O28 P7 Th0.119		Calcium Thorium Phosphate	0.4109	0.9209	0.4936	1.53	0.8380
C	96-152-6054	Ca9.95 Li1.05 O28 P7		Ca9.95 Li1.05 (P O4)7	0.4726	0.8536	0.5120	1.24	0.8377
C	96-152-9467	Ca11 O28 P7			0.4394	0.8779	0.5190	1.40	0.8366
C	96-153-1118	Ca9 Mn Na O28 P7		Ca9 Mn Na (P O4)7	0.4128	0.8752	0.6711	1.42	0.8365
C	96-151-7239	Ca3 O8 P2		Ca3 (P O4)2	0.4468	0.8802	0.5103	1.34	0.8364
C	96-434-1176	Ca1.45 O4 P Sr0.05			0.4362	0.8747	0.5190	1.38	0.8339
C	96-221-1652	Ca10 K O28 P7		decacalcium potassium heptakis(orthophosphate)	0.4357	0.8564	0.5358	1.37	0.8289
C	96-400-2455	Ca9 D Fe O28 P7		Ca9 Fe D (P O4)7	0.4047	0.8410	0.5649	1.38	0.8255
C	96-152-0818	Ca9 Co K O28 P7		Ca9 Co K (P O4)7	0.4260	0.8109	0.6392	1.48	0.8256
C	96-810-4357	Ca3.84 Na15.6 O36 Si12		Na15.6 Ca3.84 (Si12 O36)	0.4380	0.9008	0.4308	2.36	0.8207

❖ 900°C

C	96-901-1517	Ca13 Mg5 Na18 O72 P18			0.3608	0.9451	0.4891	1.32	0.8314
C	96-810-4357	Ca3.84 Na15.6 O36 Si12		Na15.6 Ca3.84 (Si12 O36)	0.3665	0.9125	0.6523	2.36	0.8298
C	96-723-3143	Ca28.85 Mn2.66 O84 P21		Tricalcium Phosphate/Mn	0.4502	0.9290	0.3438	1.45	0.8272
C	96-153-1118	Ca9 Mn Na O28 P7		Ca9 Mn Na (P O4)7	0.4284	0.9275	0.3780	1.42	0.8266
C	96-901-6664	Ca9.45 Fe0.22 Mg0.78 O28 P7		Merrillite	0.4449	0.9214	0.3422	1.35	0.8246
C	96-153-1117	Ca9 Lu Mn O28 P7		Ca9 Mn Lu (P O4)7	0.4589	0.9033	0.3993	1.39	0.8245
C	96-400-2455	Ca9 D Fe O28 P7		Ca9 Fe D (P O4)7	0.4331	0.9417	0.3192	1.38	0.8232
C	96-901-2137	Ca10.115 Mg0.385 O28 P7		Whitlockite	0.4359	0.9251	0.3091	1.38	0.8205
C	96-901-5249	Al0.02 Ca9 Fe0.35 H Mg0.62 Mn0.02 O28 P7		Whitlockite	0.4349	0.9247	0.3049	1.32	0.8197
C	96-400-2456	Ca9.333 Fe1.167 O28 P7		Ca9.333 Fe1.167 (P O4)7	0.4375	0.8888	0.3601	1.38	0.8191
C	96-901-0492	Ca9.06 Fe0.079 H0.87 Mg0.921 O28 P7		Whitlockite	0.4317	0.9212	0.3024	1.27	0.8181
C	96-810-3609	Ba6 Ge25			0.3727	0.8769	0.4095	5.10	0.8159
C	96-153-3676	Ca2.4 Cu5 O10 Pr1.6		Ca2.4 Pr1.6 (Cu5 O10)	0.3212	0.8931	0.4660	4.97	0.8155
C	96-411-7798	Co225.28 Ge468 Sn446			0.3034	0.8931	0.5214	7.54	0.8130
C	96-152-1061	Ba24 Ge100			0.3523	0.8790	0.4093	5.10	0.8131
C	96-153-5841	Ba6 Ge25			0.3802	0.9092	0.3063	4.66	0.8113
C	96-901-0491	Ca9.061 Fe0.014 H0.89 Mg0.986 O28 P7		Whitlockite	0.4255	0.9191	0.2859	1.25	0.8110
C	96-153-1119	Ca9 K Mn O28 P7		Ca9 Mn K (P O4)7	0.4012	0.8850	0.3785	1.42	0.8105
C	96-153-4253	P3 Pd3 S2		Sr2 Pd3 P3	0.4598	0.8411	0.6391	9.20	0.8103
C	96-152-0818	Ca9 Co K O28 P7		Ca9 Co K (P O4)7	0.4161	0.8465	0.3637	1.48	0.8101
C	96-901-1348	Ca Na O4 P		Buchwaldite	0.3405	0.8050	0.5444	1.03	0.8075
C	96-152-0817	Ca9 Co Na O28 P7		Ca9 Co Na (P O4)7	0.4114	0.8856	0.3309	1.51	0.8056



1000°C

C	96-153-3991	C Ca _{1.11} Cu ₂ O ₇ Sr _{1.89}	Dolomite	0.3475	0.8688	0.4838	5.91	0.7856
C	96-720-7315	Ca ₃ N ₂ O ₄ S ₂		0.2992	0.7961	0.3518	2.88	0.7852
C	96-723-3143	Ca _{28.83} Mn _{2.66} O ₈₄ P ₂₁	Tricalcium Phosphate/Mn	0.3114	0.8333	0.6440	1.45	0.7844
C	96-701-1348	C O ₁ N ₂ S ₂		0.2127	0.7723	0.3833	2.09	0.7842
C	96-900-0574	C ₂ CaMgO ₆	Dolomite	0.3644	0.8799	0.6398	2.80	0.7840
C	96-101-0089	N ₃ Na	Sodium azide	0.4324	0.9297	0.6240	3.11	0.7839
C	96-900-3518	C Ca _{0.5} Mg _{0.5} O ₃	Dolomite	0.3862	0.9110	0.6579	2.10	0.7839
C	96-101-0393	N ₃ Na	Sodium azide	0.4300	0.9311	0.6239	3.16	0.7837
C	96-210-4727	Ba _{0.23} O ₃ Pb _{0.77} Sc _{0.5} Ta _{0.5}	PST-Ba	0.5929	0.8396	0.5885	22.87	0.7836
C	96-900-4934	C ₂ Ca _{1.14} Mg _{0.86} O ₆	Dolomite	0.3632	0.9470	0.6184	2.75	0.7832
C	96-400-1946	Ag ₁₃ O ₈		0.2995	0.8378	0.3424	8.73	0.7829
C	96-900-3521	C Ca _{0.5} Mg _{0.5} O ₃	Dolomite	0.2788	0.9841	0.6559	1.85	0.7829
C	96-210-4716	O ₃ PbSc _{0.5} Ta _{0.5}	PST	0.5760	0.8417	0.5901	24.48	0.7827
C	96-900-3520	C Ca _{0.5} Mg _{0.5} O ₃	Dolomite	0.3658	0.9125	0.6576	2.06	0.7823
C	96-210-4717	O ₃ PbSc _{0.5} Ta _{0.5}	PST	0.5701	0.8421	0.5901	24.47	0.7816
C	96-210-4728	Ba _{0.23} O ₃ Pb _{0.77} Sc _{0.5} Ta _{0.5}	PST-Ba	0.5760	0.8330	0.5858	23.15	0.7812
C	96-901-2390	BiPbPd ₂	Polarite	0.2993	0.9342	0.2642	11.26	0.7797
C	96-720-9377	Ag ₉ Ca ₈ Hg ₉		0.2692	0.8013	0.4766	15.68	0.7794



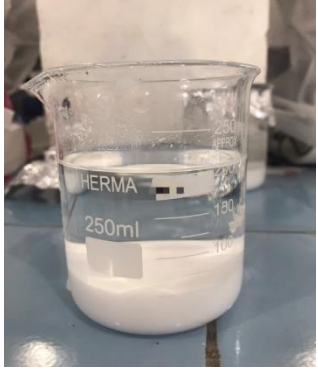
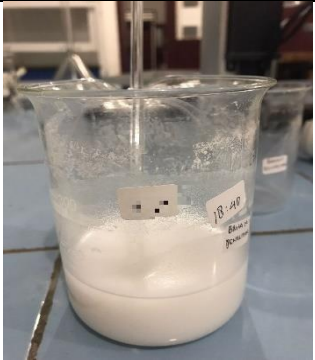





Tabel 2. Data Hasil Kemurnian dan Kristalinitas Hidroksiapatit Variasi Suhu Kalsinasi

Variasi Suhu Kalsinasi (°C)	Kandungan	
	Kemurnian HaP (%)	Kristalinitas HaP (%)
800	84,48	78.61
900	82,72	85.76
1000	78,44	94.28

Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian

Preparasi Sampel		
		
Cangkang kerang ale-ale	Pembersihan Cangkang kerang ale-ale	Proses Pengeringan
		
Penghalusan	Kalsinasi pada suhu 1000°C selama 5 jam	Pengayakan

Sintesis Hidroksiapatit dengan Metode Sol Gel		
		
Penimbangan serbuk CaO	Penambahan aquadest 100 mL	Penambahan H ₃ PO ₄ 80%

 <p>Pengaturan pH (10) menggunakan larutan NaOH 20%</p>	 <p>Pemanasan sampel menggunakan Waterbath pada suhu 60 selama 2 jam</p>	 <p>Sampel didiamkan Selama 24 jam</p>
 <p>Pengadukan kembali sampel sampai berbentuk gel</p>	 <p>Penyaringan serta pencucian menggunakan aquadest sebanyak 3 kali</p>	 <p>Gel hasil penyaringan</p>
 <p>Pengovenan gel pada suhu 60°C selama 5 jam</p>	 <p>Kalsinasi pada suhu 800°C, 900°C dan 1000°C selama 5 jam</p>	 <p>Penggerusan dan Pengayakan serbuk hasil kalsinasi</p>

Daftar Riwayat Hidup



Penulis dilahirkan di Malaka Propinsi Nusa Tenggara Timur pada 02 Februari 2002, sebagai anak keempat dari lima bersaudara dari pasangan Bapak Yohanes Seran dan Ibu Martina Bitu. Pada Tahun 2007 penulis mengikuti pendidikan pada SDK Umatoos, tamat dan berijazah Tahun 2013, penulis melanjutkan pendidikan di SMPK St. Isidorus Besikama dan berijazah Tahun 2016, penulis melanjutkan pendidikan pada SMA R. A. Kartini dan berijazah Tahun 2019. Pada Tahun 2019 penulis mendaftarkan diri pada Fakultas Pertanian, Sains dan Kesehatan Program Studi Kimia Universitas Timor - TTU lewat jalur SBMPTN hingga selesainya penyusunan skripsi ini pada Tahun 2024 dengan Motto “Jangan Biarkan Kegagalan Membunuh Semangatmu”.

Kefamenanu, 24 April 2024

Maria Alfrida Hoar