

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. P. Ningsih, N. Wahruni dan L. Destiarti. “Sintesis Hidroksiapatit dari Cangkang Kerang Kepah (*Polymesoda erosa*) dengan Variasi Waktu Pengadukan”. *JKK*, Vol.3, No.1:22-26. 2014.
- [2] Y. Indriani, Iswandi dan N. Fuadi. “Pemanfaatan Limbah Cangkang Keong Sawah (*Bellamya javanic*) Untuk Sintesis Hidroksiapatit dengan Modifikasi Pori Menggunakan Pati Ubi Jalar”. *JFT*, Vol.5, No.2:164-176, 2018.
- [3] Sulistioso GS, Deswita, A. Wulanawati dan A. Romawati. “Sintesis Hidroksiapatit Berpori dengan Porogen Kitosan dan Karakterisasinya”. *J. Kimia Kemasan*, Vol.34, No.1:220-225, 2012.
- [4] Mutmainnah, S. Chadijah dan W. O. Rustiah. “Hidroksiapatit dari Tulang Ikan Tuna Sirip Kuning (*Tunnus albacores*) dengan Metode Presipitasi”. *Al-kimia*, Vol.5, No.2:119-126, 2017.
- [5] L. Anggresani, R. Afrina, A. Hadriyanti, Rahmadevi dan M. Sanuddin. “Pengaruh Variasi Waktu Tahan Sintering Terhadap Hidroksiapatit Berpori dari Tulang Ikan Tenggiri (*Scomberomorus guttatus*)”. *Jurnal Katalisator*, Vol.5, No.1:54-63, 2020.
- [6] K. U. Henggu, B. Ibrahim dan P. Suptijah. “Hidroksiapatit dari Cangkang Sotong Sebagai Sediaan Biomaterial Perancah Tulang”. *JPHPI*, Vol 22, No.1:1-13, 2019.
- [7] N. S. Wardani, A. Fadli dan Irdoni. “Sintesis Hidroksiapatit dari Cangkang Telur dengan Metode Presipitasi”. *JOM FTEKNIK*, Vol. 2, No.1:1-6, 2015.
- [8] R. Andika, Ahmd Fadli dan Irdoni. “Pengaruh Waktu Ageing dan Kecepatan Pengadukan Pada Sintesis Hidroksiapatit dari Cangkang Telur dengan Metode Presipitasi”. *JOM FTEKNIK*, Vol.2, No.1:1-8, 2015.
- [9] A, Haris, A. Fadli dan S.R. Yenti. “Sintesis Hidroksiapatit dari Limbah Tulang Sapi Menggunakan Metode Presipitasi dengan Variasi Rasio Ca/P dan konsentrasi H_3PO_4 ”. *JOM FTEKNIK*, Vol.3, No.2:1-10, 2016.

- [10] R. Yuliana, E. A. Rahim dan J. Hardi. "Sintesis Hidroksiapatit dari Tulang Sapi dengan Metode Basah pada Berbagai Waktu Pengadukan dan Suhu Sintering". *KOVALEN*, Vol.3, No.2:201-210, 2017.
- [11] D. Octaviany, A. Amri, Zultiniar dan Yelmida. "Sintesa Precipitated Calcium Carbonat (PCC) dari Kulit Kerang Darah (*Anadara Granosa*) dengan Variasi Konsentrasi Asam dan Rasio CaO/HNO₃". *JOM FTEKNIK*, Vol.2, No.2:1-6, 2015.
- [12] U. R. Zein, L. Anggresani dan Yulianis. " Pengaruh Waktu Sintering Terhadap Hidroksiapatit Berpori Tulang Ikan Tenggiri dengan Proses Sol-Gel". *Chempublish Journal*, Vol. 5, No.1:46-56, 2020.
- [13] M. Khoiruddin, Yelmida dan Zultinar. "Sintesis dan Karakterisasi Hidroksiapatit (HAp) dari Kulit Kerang Darah (*Anadara Granosa*) dengan Proses Hidrotermal". *JOM FTEKNIK*, Vol.2, No.2:1-8, 2015.
- [14] B. S. Purwasasmita dan R. S. Gultom. " Sintesis dan Karakteristik Serbuk Hidroksiapatit Skala Sub-Mikron Menggunakan Metode Presipitasi". *Jurnal Bionatura*, Vol.10, No.2:155- 167, 2008.
- [15] N. D. Malau dan F. Adinugraha. " Synthesis of Hydrokxyapatite Based duck egg shells using precipitation method". *Journal of Physics:Coference Series*, 2019.
- [16] Y. D. Ngapa. "Sintesis dan Karakterisasi Hidroksiapatit (HAp) dari Limbah Cangkang Kerang Lokan (*Batissa Violeceen L*)". *Jurnal Dinamika Sains*, Vol. 2, No.1:67-72, 2018.
- [17] Insiyah dan S. E. Cahyaningrum. "Sintesis dan Karakterisasi Hidroksiapatit dari Batu Kapur dengan Metode Pengendapan Basah". *UNESA Journal of Chemistry*, Vol. 8, No. 3:104-110.
- [18] R.F. Siregar dan E. Sulistyowati. " Karakteristik Hidroksiapatit *Porous* dari precursor Cangkang Keong Sawah dan Bahan Porogen Pati Sukun". *Eksergi*, Vol.16, No.2:59-63. 2019.
- [19] Nurjannah, A. Abdullah, T. Hidayat dan A. V. Seulalae, *Moluska Karakteristik, Potensi dan Pemanfaatan Bahan Baku Industri Pangan dan Non Pangan*, Syiah Kuala University:Aceh, 2021.

- [20] S. Supartini, U. Dewi, Asnani, Islamiyah dan A. Mahfudz. *Anamalia Invertebrata*. Jejak:Sukabumi. 2020.
- [21] L. Rahmawati, A. Amri, Zultinar dan Yelmida. "Sintesa *Precipitated Calcium Carbonate* (PCC) dari Cangkang Kerang Darah (*Anadara Granosa*) dengan Variasi Ukuran Partikel dan Waktu Karbonasi". *Jom FTEKNIK*, Vol.2, No.2:1-6, 2015.
- [22] A. Zikri, A. Amri, Zultiniar dan Yelmida. "Sintesa *Precipitate Calcium Carbonate* (PCC) dari Cangkang Kerang Darah (*Anadara Granosa*) dengan Variasi Jenis Asam dan Waktu Karbonasi". *JOM FTEKNIK*, vol.2, No.2:1-6, 2015.
- [23] I. W. Putro, T. A. Prabowo dan B. Wahyudi. "Kinetika Reaksi Sintesis Hidroksiapatit dari Cangkang Kerang Darah (*Anadara Granosa Linn.*) dengan Metode Presipitasi". *Seminar Teknik Kimia Soebardjo Brotohardjono XVI*, ISSN 1978-0427, 2020.
- [24] Insiyah dan S. E. Cahyaningrum. "Sintesis dan Karakteristik Hidroksiapatit dari Batu Kapus dengan Metode Pengendapan Basah". *UNESA Journal of Chemistry*, Vol.8, No.3:104-110, 2019.
- [25] A. B. Hanura, W. Trilaksani dan P. Suptijah. "Karakterisasi Nanohidroksiapatit Tulang Tuna *Thunnus sp.* Sebagai Sediaan Biomaterial". *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, Vol.9, No.2:619-629, 2017.
- [26] I. A. Suci dan Y. D. Ngapa. "Sintesss dan Karakterisasi Hidroksiapatit (HAp) dari Cangkang Kerang Ale-Ale Menggunakan Metode Presipitasi Double Stirring". *Cakra Kimia*, Vol.8, No.2:73-81, 2020.
- [27] A. Setiabudi, R. Hardian dan A. Muzakir. *Karakterisasi Material: Prinsip dan Aplikasinya dalam Penelitian*. Bandung:UPI PRESS, 2012.
- [28] Kriswarini. *Validasi Metoda Xrf (X-Ray Fluorescence) Secara Tunggal dan Simultan untuk Analisis Unsur Mg, Mn Dan Fe dalam Paduan Aluminium*. Banten:BATAN. 2010.
- [29] I. A. Suci & Y. D. Ngapa. "Sintesis dan Karakterisasi Hidroksiapatit (HAp) Dari Cangkang Kerang Ale-Ale Menggunakan Metode Presipitasi Double

- Stirring”. *Cakra Kimia (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry)*, Vol. 8, No.2:73-81, 2020.
- [30] Ikhsan, Gunawarman dan Yuli Yetri. “Karakteristik Hidroksiapatit (HA) Dari Limbah Tulang Sapi dengan Metode Mekanik-Termal”. *Poli Rekayasa*, Vol.13, No.2:43-53, 2018.
- [31] Mutmainnah. *Sintesis Hidroksiapatit dari Cangkang Telur Bebek Dengan Metode Presipitasi untuk Aplikasi Biokeramik*. Skripsi Universitas Hasanuddin: Makassar. 2021.
- [32] F. H. Lahu. *Pengaruh Suhu Sintering Terhadap Sintesis Hidroksiapatit Dari Cangkang Kerang Darah (Anadara Granosa)*. Skripsi Universitas Hasanuddin: Makassar. 2021.
- [33] K. Khaira. Pengaruh Temperatur dan Waktu Kalsinasi Batu Kapur terhadap Karakteristik Precipitated Calcium Carbonate (PCC). *Jurnal Saintek* Vol.13:33-43, 2011.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian

1. Preparasi Sampel



Cangkang Kerang Darah Dibersihkan



Cangkang Kerang Darah Dikeringkan
(Dibawah sinar matahari)



Cangkang Kerang Darah Dikeringkan
Menggunakan Oven



Cangkang Kerang Darah Dihaluskan



Serbuk Cangkang Diayak



Serbuk cangkang kerang darah
dikalsinasi



Hasil Kalsinasi

2. Sintesis Hidroksiapatit



CaO

(NH₄)₂HPO₄

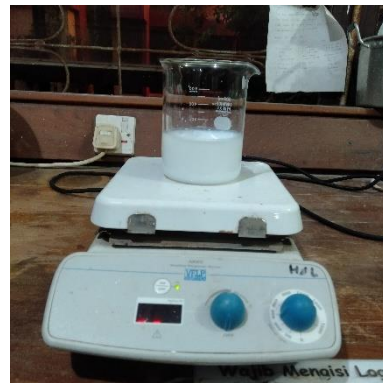
Pembuatan larutan 1



Pembuatan larutan 2



Titrasi larutan 2 ke larutan 1



Stirer larutan 1 dan larutan 2



Pengendapan 18 jam



Pencucian 3 kali



Hasil pencucian



Pengeringan



Setelah pengeringan



Disintering pada suhu 700°C, 750°C, 800°C dan 850°C



Hidroksiapatit setelah disintering

Lampiran 2. Data X-Ray Fluorescence (XRF)

SAMPLE ANALYSIS REPORT
 ARL QUANT'X EDXRF ANALYZER

THERMO FISHER SCIENTIFIC
 UNIQUANT(TM) STANDARDLESS METHOD

C:\UQed\USER\Quant'X\Job\JOB.103 2022-03-02
 Nova700C OKS

Quant'X Rh end window 50kV

C:\UQed\USER\Quant'X\Appl\AnySampleAir.kap 2008-06-13

Calculated as : Oxides Matrix (Shape & ImpFc) : 4|Ca..

X-ray path = Air Film type = No supporting film

Case number = 0 All known

Eff.Diam. = 13.0 mm Eff.Area = 132.7 mm2

KnownConc = 0 %

Rest = 0 %

Viewed Mass = 1000.000 mg

Dil/Sample = 0

Sample Height = 7.54 mm

Compound	m/m%	StdErr	E1	m/m%	StdErr
CaO	61.23	0.27	Ca	43.78	0.20
P2O5	37.78	0.24	Px	16.49	0.11
SiO2	0.76	0.34	Si	0.36	0.16
SrO	0.185	0.021	Sr	0.156	0.018
Nb2O5	0.0128	0.0012	Nb	0.0089	0.0008
MoO3	0.0085	0.0011	Mo	0.0057	0.0008

KnownConc= 0

REST= 0

D/S= 0

Sum Conc's before normalisation to 100% : 60.6 %

Total % stripped Oxygen: 39.188

Gambar 1. Data XRF HAp pada suhu sintering 700°C

SAMPLE ANALYSIS REPORT
 ARL QUANT'X EDXRF ANALYZER

THERMO FISHER SCIENTIFIC
 UNIQUANT(TM) STANDARDLESS METHOD

C:\UQed\USER\Quant'X\Job\JOB.104 2022-03-02
 Nova750 oks

Quant'X Rh end window 50kV

C:\UQed\USER\Quant'X\Appl\AnySampleAir.kap 2008-06-13

Calculated as : Oxides Matrix (Shape & ImpFc) : 4|Ca..
 X-ray path = Air Film type = No supporting film
 Case number = 0 All known
 Eff.Diam. = 13.0 mm Eff.Area = 132.7 mm2
 KnownConc = 0 %
 Rest = 0 % Viewed Mass = 1000.000 mg
 Dil/Sample = 0 Sample Height = 7.54 mm

Compound	m/m%	StdErr	E1	m/m%	StdErr
CaO	62.40	0.24	Ca	44.62	0.17
P205	37.38	0.24	Px	16.31	0.11
SrO	0.179	0.020	Sr	0.152	0.017
Nb2O5	0.0103	0.0010	Nb	0.0072	0.0007
MoO3	0.0084	0.0010	Mo	0.0056	0.0006

KnownConc= 0 REST= 0 D/S= 0
 Sum Conc's before normalisation to 100% : 58.7 %
 Total % stripped Oxygen: 38.891

Gambar 2. Data XRF HAp pada suhu sintering 750°C

SAMPLE ANALYSIS REPORT
 ARL QUANT'X EDXRF ANALYZER

THERMO FISHER SCIENTIFIC
 UNIQUANT(TM) STANDARDLESS METHOD

C:\UQed\USER\Quant'X\Job\JOB.105 2022-03-02
 nova800C Oks

Quant'X Rh end window 50kV

C:\UQed\USER\Quant'X\Appl\AnySampleAir.kap 2008-06-13

Calculated as : Oxides Matrix (Shape & ImpFc) : 4|Ca..
 X-ray path = Air Film type = No supporting film
 Case number = 0 All known
 Eff.Diam. = 13.0 mm Eff.Area = 132.7 mm2
 KnownConc = 0 %
 Rest = 0 % Viewed Mass = 1000.000 mg
 Dil/Sample = 0 Sample Height = 7.54 mm

Compound	m/m%	StdErr	E1	m/m%	StdErr
CaO	62.89	0.24	Ca	44.96	0.17
P2O5	36.93	0.24	Px	16.12	0.11
SrO	0.149	0.017	Sr	0.126	0.014
Cr2O3	0.0152	0.0056	Cr	0.0104	0.0039
Nb2O5	0.0071	0.0011	Nb	0.0050	0.0008

KnownConc= 0 REST= 0 D/S= 0
 Sum Conc's before normalisation to 100% : 54.6 %
 Total % stripped Oxygen: 38.769

Gambar 3. Data XRF HAp pada suhu sintering 800°C

SAMPLE ANALYSIS REPORT
 ARL QUANT'X EDXRF ANALYZER

THERMO FISHER SCIENTIFIC
 UNIQUANT(TM) STANDARDLESS METHOD

C:\UQed\USER\Quant'X\Job\JOB.106 2022-03-02
 nova#850 oks

Quant'X Rh end window 50kV

C:\UQed\USER\Quant'X\Appl\AnySampleAir.kap 2008-06-13

Calculated as : Oxides Matrix (Shape & ImpFc) : 4|Ca..

X-ray path = Air Film type = No supporting film

Case number = 0 All known

Eff.Diam. = 13.0 mm Eff.Area = 132.7 mm2

KnownConc = 0 %

Rest = 0 %

Viewed Mass = 1000.000 mg

Dil/Sample = 0

Sample Height = 7.54 mm

Compound	m/m%	StdErr	E1	m/m%	StdErr
CaO	63.09	0.24	Ca	45.11	0.17
P2O5	36.69	0.24	Px	16.01	0.11
SrO	0.188	0.021	Sr	0.159	0.018
Nb2O5	0.0111	0.0010	Nb	0.0078	0.0007
MoO3	0.0086	0.0009	Mo	0.0057	0.0006

KnownConc= 0

REST= 0

D/S= 0

Sum Conc's before normalisation to 100% : 50.1 %

Total % stripped Oxygen: 38.696

Gambar 4. Data XRF HAp pada suhu sintering 850°C