

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Setelah dilakukan karakterisasi terhadap hidroksiapatit-silika diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Dari penelitian yang sebelumnya dilakukan Penambahan silika untuk pembentukan biokomposit hidroksiapatit silika memberikan sedikit perubahan pada puncak tajam pengujian XRD seperti pada posisi 2000 cts (intensitas), hidroksiapatit silika dengan komposisi rasio 95%;5% pada sudut  $2^\circ$  theta pada titik  $31,35^\circ$ . (Burmawi, Novesar Jamarun, Syukri arief Gunawarman 2019). Pengujian *X-Ray Diffraction* (XRD) yang dihasilkan setelah dibandingkan dengan standar dan jurnal penelitian sebelumnya yang ada ternyata difraksi yang dihasilkan hampir sama dengan hidroksiapatit murni, artinya dengan adanya silika tidak terlalu merubah bentuk fasa dan senyawa penyusun hidroksiapatit. Seperti pada komposisi perbandingan 95%;5% pada sudut  $2^\circ$  theta puncak tertinggi pada  $31,7842^\circ$
2. Pada pengujian FTIR terlihat gugus fungsional pada biokomposit Hidroksiapatit Silika Terdapat pengotor seperti  $\text{CO}_2$ - Tetapi pengotor ini tidak terlalu berpengaruh untuk tulang manusia, karena tulang manusia juga mengandung  $\text{CO}_2$ - dan juga  $\text{PO}_2$ - yang artinya juga aman digunakan untuk

tulang manusia. (Burmawi, Novesar Jamarun, Syukri arief Dunawarman 2019) Pengujian *Fourier Transform Infra-Red* (FTIR) menghasilkan pola spectrum yang juga hampir sama dengan hidroksiapatit hal ini terlihat dari pola spektrum gugus fungsional hidroksiapatit. Didalam biokomposit hidroksiapatit silika yang telah diuji juga terdapat unsur pengotor yaitu  $P_2O_5$  dan  $CO_2$  itu merupakan perbandingan dengan penelitian sebelumnya tidak jauh berbeda atau hampir sama dan tidak merubah unsur.

3. Penelitian menggunakan alat uji XRF mengetahui bahwa batu kapur memiliki potensi unsur kalsium dalam pembuatan hidroksiapatit dan menghasilkan CaO sebesar 99,75% (Aprita Erin Wardiana, Fadlilah Gita Shalli, Eka Candra Saputra, dan Sari Edi Cahyaningrum 2019). Pengujian *X-Ray Fluorescence* (XRF) terlihat unsur-unsur penyusun komposit HA-Si, yang terdiri dari Ca 77,699%, P 16,959% dan Si 3,551%. Hal ini menggamparkan terbetuknya biokomposit hidroksiapatit-Silika. Dari penelitian sebelumnya untuk mengetahui berapa persen kandungan unsur di dalam biokomposit juga untuk mengetahui unsur apa saja yang terkandung di dalam biokomposit tersebut.

Dari semua data pengujian *X-Ray Diffraction* (XRD), *Fourier Transform Infra-Red* (FTIR) dan *X-Ray Fluorescence* (XRF) yang telah dibandingkan dengan data *X-Ray Diffraction* (XRD), *Fourier Transform Infra-Red* (FTIR) dan *X-Ray Fluorescence* (XRF) standar baru dapat menentukan karakterisasi komposit HA-Si yang dibentuk dengan variasi komposisi 90:10, 85:15, 80:20, 75:25, 70:30 pada

temperatur 900<sup>0</sup>C dan dihomogenkan menggunakan *ball milling* yaitu Hidroksiapatit Silika memiliki karakterisasi yang hampir sama dengan Hidroksiapatit awal atau Hidroksiapatit standar.

## **5.2. Saran**

Untuk penelitian ini penulis hanya meneliti tentang karakterisasi struktur senyawa dari Hidroksiapatit Silika, untuk penelitian selanjutnya penulis mengharapkan agar peneliti lain meneliti karakteristik yang lain seperti *Scanning Electron Microscope* (SEM), *Thermo Gravimetric Analyzer* (TGA), *In Vitro* dan *In Vivo*. Dengan pengikat material hidroksiapatit yang berbeda sehingga mendapatkan hasil baru terhadap biokomposit Hidroksiapatit Silika.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amin, A., & Ulfah, M. (2017). Sintesis Dan Karakterisasi Komposit Hidroksiapatit Dari Tulang Ikan Lamuru (*Sardilnella Longiceps*)-Kitosan Sebagai Bone Filler. *Jurnal Farmasi UIN Alauddin Makassar*, 5(1), 9-15.
- Astika, I. M., Winaya, I. N. S., Subagia, I. D. G. A., Wirawan, I. K. G., Dwijana, I. G. K., & Sukadana, I. G. K. (2021). Peningkatan konduktivitas termal lemak sapi sebagai bahan PCM dengan menambahkan arang sekam padi. *Dinamika Teknik Mesin: Jurnal Keilmuan dan Terapan Teknik Mesin*, 11(1), 16-22.
- Aprita, E. W, Fadlilah, G. S, Eka C. S, & Sari. E. C. (2019). Pemanfaatan Batu Kapur Sebagai Bahan Baku Hidroksiapatit (Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Surabaya).
- Burmawi, B., Jamarun, N., Arief, S., & Gunawarman, G. (2019). Analisa Kekuatan Tekan Biokomposit Hidroksiapatit Tulang Sapi-Borosilikat Dengan Variasi Komposisi dan Tekanan Cetakan.
- Dambatta, M. S., Izman, S., Hermawan, H., & Kurniawan, D. (2014). Influence of heat treatment cooling mediums on the degradation property of biodegradable Zn-3Mg alloy. In *Advanced Materials Research* (Vol. 845, pp. 7-11). Trans Tech Publications Ltd.
- Gago, J., & Ngapa, Y. D. (2021). Pemanfaatan Cangkang Telur Ayam Sebagai Material Dasar Dalam Sintesis Hidroksiapatit Dengan Metode Presipitasi Basah. *Cakra Kimia (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry)*.
- Hasan, M., Aulia, T. B., & Yurnalis, F. (2020). Characteristics and Design of Inong Balee Fort Binding Mortar For Restoration Purposes. *Elkawnie: Journal of Islamic Science and Technology*, 6(2), 302-314.
- Khoiriyah, M., & Cahyaningrum, S. E. (2018). Sintesis dan karakterisasi bone graft dari komposit hidroksiapatit/kolagen/kitosan (HA/Coll/Chi) dengan metode ex-situ sebagai kandidat implan tulang. *Unesa J Chem*, 7, 25-9.
- Nayiroh, N. (2020). Studi pengaruh variasi fraksi volume filler partikel cangkang kerang hijau terhadap sifat fisis dan mekanik komposit polimer poliester.

- Parta, I. M. G. A., Oviantari, M. V., & Widana, G. A. B. (2016). Penentuan Perubahan Karakteristik Fisika Kimia Sekam Padi Dan Tulang Sapi Menggunakan Dsc (Differential Scanning Calorimetry). *Wahana Matematika dan Sains: Jurnal Matematika, Sains, dan Pembelajarannya*, 10(1), 60-66.
- Puspitasari, D., & Herda, E. (2013). Implan Zirkonia Tipe Y-Tzp Sebagai Piranti Alternatif Pilihan Selain Implan Titanium: Type Y-Tzp Zirconia Implant As An Alternative Choice Besides Titanium Implant. *Dentika: Dental Journal*, 17(4), 397-401.
- Rahman, T., Fadhlulloh, M. A., Nandiyanto, A. B. D., & Mudzakir, A. (2014). Sintesis titanium diokasida nanopartikel. *Jurnal integrasi proses*, 5(1).
- Rosanto, Y. B., Widjijono, W., & Triyono, T. (2016). Pengaruh konsentrasi cobalt chromium pada uji hemolisis sebagai implan gigi. *Majalah Kedokteran Gigi Indonesia*, 2(3), 116-120.
- Sulistiyani, A. T., Aisyah, D., Mamat, I., & Sontang, M. (2016). Pemberdayaan Masyarakat Pemanfaatan Limbah Tulang Ikan untuk Produk Hidroksiapatit (Hydroxyapatite/HA) Kajian di Pabrik Pengolahan Kerupuk Lekor Kuala Terengganu-Malaysia. *Indonesian Journal of Community Engagement*, 2(01).
- Sriwita, D. (2014). Pembuatan Dan Karakterisasi Sifat Mekanik Bahan Komposit Serat Daun Nenas-Polyester Ditinjau Dari Fraksi Massa Dan Orientasi Serat. *Jurnal Fisika Unand*, 3(1).
- Widarma, I. D. N. (2017). *Pengaruh Komposisi Dan Ukuran Serbuk Leaching Agent Nacl Terhadap Sifat Mekanik Dan Morfologi Biodegradable Material Mg-Fe-Zn Dengan Metode Metalurgi Serbuk Untuk Aplikasi Orthopedic Devices* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Yuliana, R., Rahim, E. A., & Hardi, J. (2017). Sintesis hidroksiapatit dari tulang sapi dengan metode basah pada berbagai waktu pengadukan dan suhu sintering. *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, 3(3), 201-210.

[https://repositori.kemdikbud.go.id/21917/1/XI\\_Biologi\\_KD-3.5\\_Final.pdf](https://repositori.kemdikbud.go.id/21917/1/XI_Biologi_KD-3.5_Final.pdf)

<https://en.wikipedia.org/wiki/Titanium>

Lab Material Metakurgi fisik Universitas Bung Hatta

Laboratorium fisika material dan biofisika UNP

Lab FMIPA UNP

Lab material metalurgi UNAND

<https://www.nanokar.com.tr/urun/nano-hidroksiapatit>

<https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2022/10/09/ini-tren-konsumsi-daging-sapi-di-indonesia-10-tahun-terakhir>

<https://unair.ac.id/potensi-scaffold-hidroksiapatit-kulit-telur-ayam-kolagen-dan-egcg-hap-col-egcg-sebagai-material-induksi-regenerasi-pulpa/>

<http://mediapenyuluhanperikananpati.blogspot.com/2011/06/abu-sekam-padi-sebagai-sumber-silika.html>

<https://artikel-teknologi.com>

<http://frans-armanto22.blogspot.co.id/>

<https://www.carailmu.com/2022/07/ball-mill-adalah-komponen-.html>

<http://nana-sejati.blogspot.com/2013/10/spektrofotometer-inframerah.html>

<http://central-laboratory.um.ac.id/category/peralatan-lab-sentral-um>