

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan dengan spesimen hidroksiapatit yang dicampur dengan borosilikat sebagai perekat, lalu dicetak menggunakan cetakan dan ditekan dengan tekanan 35 KN, maka didapatkan kekuatan tekan maksimal yaitu pada variasi komposisi 75:25% dengan nilai 5,2 MPa, dan nilai terendah pada variasi komposisi 90:10% dengan nilai 2,4 MPa. Dapat disimpulkan pada pembentukan komposit Hidroksiapatit dengan borosilikat ini terjadi ikatan mekanik antara Hidroksiapatit dan borosilikat, Hidroksiapatit dan borosilikat akan saling mengikat dalam jumlah komposisi Hidroksiapatit lebih banyak dibandingkan dengan borosilikat. Dalam hal ini Hidroksiapatit bisa berfungsi sebagai pengikat dan borosilikat sebagai penguat.

1. Jumlah Borosilikat mempengaruhi kekuatan tekan, hal ini di sebabkan ikatan mekanik yang terjadi antara Hidroksiapatit dan borosilikat.
2. Temperatur sintering mempengaruhi proses pembentukan antara material yang di ikat dengan pengikat.

#### **5.2 Saran**

1. Untuk penelitian selanjutnya, Diharapkan menggunakan temperatur yang lebih dari 800°C agar nilai kekuatan dari biokomposit Hidroksiapatit-borosilikat lebih maksimal.
2. Diharapkan untuk cetakan spesimen harus lebih mulus lagi permukaan dalamnya, Agar saat mencetak spesimen lebih mudah untuk dikeluarkan dan tidak mudah hancur.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, F., & Cahyaningrum, S. E. (2020). Sintesis Dan Karakterisasi Hidroksiapatit Dari Tulang Sapi (Bos Taurus) Menggunakan Teknik Kalsinasi *Synthesis And Characterization Of Hydroxyapatite From Cow Bones (Bos Taurus) Using Calcination Techniques*. *UNESA Journal of Chemistry*, 9(3), 189–196.
- Afdal, A., Affi, J., & Gunawarman, G. Penambahan Serbuk Olahan Dari Gigi Sapi Terhadap Sifat Mekanik Dan Fisik Model Gigi Tiruan. *Jurnal Mekanikal*, 7(1)
- Anonim. (2013). <http://www.scribd.com/doc/57982095/Silika>. Diakses 6 Juni 2018 pukul 11.12 Wita.
- Antonius, dkk, (2017). Efektivitas Pasir Kuarsa Sebagai Agregat Halus pada sifat Mekanik Beton, Prosiding Seminar Nasional, Kebijakan dan Strategi Dalam Pembangunan Infrastruktur dan Pengembangan Wilayah Berbasis Green Technology.
- Autar K. Kaw (2005). *Mechanics of Composite Materials* (2nd ed.). CRC. [ISBN 978-0-8493-1343-1](https://doi.org/10.1080/00220290500091343)
- Athallah, M D A, S Sugiyanto, 2022. “Pengaruh Temperatur Nozzle 3D Print Terhadap Flexural Strength Biokomposit Berbahan Pla, Pcl, Dan Hidroksiapatit Dari ....” *Jurnal Teknik Mesin* 10(2): 249–54.
- Bariyah, Naim, Andries Pascawinata, and Firdaus Firdaus. 2019. “Gambaran

Karakteristik Scaffold Hidroksiapatit Gigi Manusia Dengan Metode Planetary Ball Mill Menggunakan Uji Scanning Electron Microscope (Sem).” *B-Dent, Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Baiturrahmah* 3(2): 131–38.

Burmawi, Novesar Jamarun, Syukri Arief And Gunawarman. *Characterization of hydroxyapatite from Bovine Bone by Mechanical Combination Method, International Journal of Engineering and Techniques – Volume 4 Issue 1, Jan-Feb 2018.*

Dandy, Muhammad et al. 2015. Petrologi Dan Sifat Keteknikan Breksi Dan Batupasir Di Gedangsari, Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Proceeding, Seminar Nasional Kebumihan Ke-8 Academia-Industry Linkage 15-16 OKTOBER 2015; GRHA SABHA PRAMANA.

Evi.J, Tiandho, Y., Rafsanjani, R. A. & Afriani, F., 2019. *Purification of silica from tin tailings through solid-state method. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 353(1), p. 012025.

Fadhilah, Nurul, and Zulkarnain Jalil. 2016. “Sintesis Hidroksiapatit Yang Berasal Dari Tulang Sapi Aceh Synthesis of Natural Hydroxyapatite f Rom Aceh ’ s Bovine Bone.” 5(2): 19–21.

Fais, A. "Discharge sintering of hard metal cutting tools". *International Powder Metallurgy Congress and Exhibition, Euro PM 2013*

Ferry Arifiadi, Kristanto Wahyudi, Ria Julyana Manullang, Nurhidayati, Hasna

Rofifah Novianti. 2021. "Sintesis Dan Karakterisasi Hidroksiapatit-Gibsit"  
2021: 78-89.

Ferraz, M. P.; Monteiro, F. J.; Manuel, C. M. (2004). "Hydroxyapatite nanoparticles: A review of preparation methodologies". *Journal of applied biomaterials & biomechanics : JABB*. **2** (2): 74–80.

Gunawan, G., Arifin, A., Yani, I., & Indrajaya, M. (2019). *Characterization of porous Hydroxyapatite-alumina composite scaffold produced via powder compaction method. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 620(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/620/1/012107>.

Hidayat, Y., Pengaruh Ion Karbonat, Magnesium, dan Fluor Dalam Presipitasi Senyawa Kalsium Fosfat: Karakterisasi Dengan Menggunakan *Atomic Absorption Spectroscopy (AAS)*, Spektroskopi UV-VIS, Dan Fourier Transform Infrared (FTIR) (2005)

Ichsan, A. R., 2018. Simulasi Prediksi Pengaruh Degradasi Implan Perancah Tulang Berpori Terhadap Sifat Mekanis Besi Murni pada Tulang Trabekular, Sumatera Selatan: Universitas Sriwijaya.

Irianto, Widodo (2018-12-10). "[Mengapa Uyah Bleng Berbahaya untuk Kesehatan? Begini Penjelasannya - TIMES Indonesia](#)"

K. Sairam; J.K. Sonber; T.S.R.Ch. Murthy; A.K. Sahu; R.D. Bedse; J.K. Chakravartty (2016). "Pressureless sintering of chromium diboride using

spark plasma sintering facility". *International Journal of Refractory Metals and Hard Materials*. **58**: 165–171.

Mikell P. Groover, *Fundamentals of Modern Manufacturing*, John Wiley & Sons, 2002 U.S.A.

Mohd Pu'ad, N.A.S., Koshy, P., Abdullah, H.Z., Idris, M.I., Lee, T.C. 2019. *Syntheses of Hydroxyapatite from Natural Sources*. *Heliyon* 5 e01588.

Ooi, C. Y., Hamdi, M., and Ramesh S. (2007). *Properties of hydroxyapatite produced by annealing of bovine bone*. *Ceramic Internasional*. Vol. 33, pp. 1171-1177.

Perwitasari, D.S., 2008. Hidrolisis Tulang Sapi Menggunakan HCl untuk Pembuatan Galatin, Pengolahan Sumber Daya Alam dan Energi Terbarukan. Prosiding Seminar Nasional Soebardjo Brotohardjono. “Pengolahan Sumber Daya Alam Dan Energi Terbarukan “. Surabaya, 18 Juni 2008. Hlm. C10-1 – C10-9.

Prabaningtyas, R. A.J. M.S., Ardhiyanto, H.B., dan Fatimatuzzahro, N. 2015. Karakterisasi Hidroksiapatit dari Kalsit (PT. Dwi Selo Giri Mas Sidoarjo) Sebagai *Bone Graft* Sintetis Menggunakan X-Ray *Diffraction* (XRD) dan *Fourier Transform Infra Red* (FTIR). Skripsi. Jember: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Rafianto, Vibi, Gunomo Djoyowasito, Mochammad Bagus Hermanto, and Yusuf Wibisono. 2021. “Pendugaan Reduksi Ukuran Berbasis Model Algoritma

Perhitungan Balik Pada Penepungan Cangkang Rajungan Menggunakan Ball-Mill.” *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem* 9(1): 66–75.

Rahmawati, Yasinta (2020-05-11). "[Mengenal Kanker Tulang, Penyakit yang Diderita Musisi Little Richard](#)"

Rini Dharmastiti, Suyitno, Arfan Fadilah. 2016. “Perbandingan Sifat Keausan UHMWPE Terhadap Commercially Pure Titanium (CP-Ti) Dan Stainless Steel 316L Untuk Aplikasi Sendi Lutut Buatan.” *Jurnal Material dan Teknologi Proses* 1(1): 25–29.

Savitri, Bela Devina dan Cahyaningrum, Sari Edi. (2016). Sintesis dan Karakterisasi Hidroksiapatit dari Cangkang Telur Bebek (*Anas Plathyrinchos*) Menggunakan Metode Pengendapan Basah. Skripsi. Universitas Negeri Surabaya.

Solechan, & Saifudin, A. A. 2014. Karakterisasi *Scaffold Bovine Hydroxyapatite* dari Tulang Sapi Limbah Bakso Balungan untuk Aplikasi Implan Tulang Mandibula menggunakan Metode Kalsinasi. Prosiding SNATIF. 1: 129-136.

Supangat, Dicky dan Cahyaningrum, Sari Edi. (2017). Sintesis dan Karakterisasi Hidroksiapatit dari Cangkang Kepiting (*Scylla serrata*) dengan Metode Pengendapan Basah. Skripsi. Universitas Negeri Surabaya

Sya’ban, S., Fatmaningrum, W. & Bayusentono, S., 2017. *The Profile of Fracture in Patients Under 17 Years of Age at RSUD Dr. Soetomo in the Period of*

2013-2014. *J of Orthopaedic and Traumatology* Surabaya, Volume 6, p. 21–32.

Szczes, A., Chibowski, E., and Holysz, L. 2017. *Synthesis of Hydroxyapatite for Biomedical Applications, Adv. Colloid Interface Sci.* 1-10.

Vahdettin, B., Murat, B., and Elif, B., 2010, *Evaluation of Bioceramic Materials in Biology and Medicine, Digest Journal of Nanomaterials and Biostructures*, Vol 7, No. 3, pp. 267-278, Dumlupinar University, Turkey.

Wahdah I'anutul, W. S. Darjito. 2014. Sintesis Hidroksiapatit Dari Tulang Sapi Dengan Metode Basah-Pengendapan. *Kimia Student Journal*. 1(1): 92-97.

Wang, Y. et al., 2015. *Mesoporous silica nanoparticles in drug delivery and biomedical applications. Nanomedicine: Nanotechnology, Biology and Medicine*, 11(2), pp. 313-327.

Weber, Claude; Covain, Raphaël; Fisch-Muller, Sonia (2012). ["Identity of \*Hypostomus plecostomus\* \(Linnaeus, 1758\), with an overview of \*Hypostomus\* species from the Guianas \(Teleostei: Siluriformes: Loricariidae\)"](#). *Cybium*. **36** (1): 195–227.

Zhou, M. Y., et al. "Progress in research on hybrid metal matrix composites." *Journal of Alloys and Compounds* 838 (2020): 155274.