

**PENDEPOSITAN KALSIMUM FOSFAT DALAM MATRIKS SELULOSA
BAKTERIAL UNTUK MENGHASILKAN KOMPOSIT SELULOSA
BAKTERIAL-KALSIMUM FOSFAT (SB-CaP)**

Oleh:
Mario Leonardus
J2C 003 139

RINGKASAN

Hidroksiapatit [$\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$] dan trikalsiumfosfat [$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$] dapat digunakan sebagai material implan tulang karena bersifat biokompatibel dan bioaktif, tetapi memiliki kekuatan mekanik yang rendah. Sehingga diperlukan material pendukung yang bersifat biokompatibel, biodegradabel dan memiliki sifat mekanik yang tinggi. Selulosa bakterial merupakan selulosa murni yang dihasilkan oleh aktivitas bakteri *Acetobacter xylinum*, berbentuk hidrogel bersifat elastis, dapat terbiodegradasi dan memiliki kekuatan mekanik yang tinggi. Penelitian ini dilakukan untuk menodepositkan kalsium fosfat dalam matriks selulosa bakterial sehingga menghasilkan komposit selulosa bakterial-kalsium fosfat (SB-CaP) dan mengetahui pengaruh waktu perendaman dalam larutan KH_2PO_4 terhadap pembentukan kalsium fosfat di dalam matriks selulosa bakterial.

Pembentukan komposit kalsium fosfat dengan selulosa bakterial dilakukan dengan beberapa tahap, yaitu: sintesis selulosa bakterial, pembentukan kalsium fosfat dan penodepositan kalsium fosfat di dalam selulosa bakterial. Pembentukan kalsium fosfat dilakukan dengan mereaksikan $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 1 M dan KH_2PO_4 0,6 M selama 18 jam pada suhu 90°C . Penodepositan dilakukan dengan merendam selulosa bakterial di dalam larutan $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 1 M selama 18 jam pada suhu 90°C , selanjutnya direndam dalam larutan KH_2PO_4 0,6 M pada pH 9 dan suhu 90°C dengan variasi waktu 3-18 jam. Komposit selulosa bakterial dengan kalsium fosfat yang dihasilkan dianalisis menggunakan FTIR, UV-Vis dan AAS.

Spektra FTIR yang menunjukkan serapan pada $601,79\text{ cm}^{-1}$, $563,21\text{ cm}^{-1}$ menyatakan terbentuknya senyawa hidroksiapatit pada selulosa bakterial. Hal ini diperkuat oleh data XRD yaitu: 26,2945; 29,7861; 32,0775; 36,2497; 39,7650; 43,4443; 46,9663; 47,8974; 48,8658. Literatur Richard dan Ronald (1971) menunjukkan terbentuknya trikalsium fosfat pada selulosa bakterial. Data AAS dan UV-Vis menunjukkan bahwa waktu perendaman tidak mempengaruhi pembentukan kalsium fosfat pada selulosa bakterial. Hal ini menunjukkan senyawa kalsium fosfat yang terbentuk pada selulosa bakterial terdiri dari lebih dari dua jenis bentuk senyawa.

DAFTAR PUSTAKA

- Atkins, P. W., 1997, Kimia Fisik, jilid 2, edisi keempat, ab. Irma I K, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Bielecki, S., Krystynowicz, A., Turkiewicz, M., dan Kalinowska H., 2003, Bacterial Cellulose, Institute of Technical Biochemistry, Poland.
- Castelan, G. W., 1981, Physical Chemistry, second edition, Addison-Wesley Publishing Company, Massachussets.
- Chang, R., 2005, Kimia Dasar: Konsep-konsep Inti, jilid 2, edisi ketiga, ab. Suminar S A., Penerbit Erlangga, Jakarta
- Dwiningsih, T., 2005, Pengaruh Zat Warna Cochineal Red A Terhadap Kekuatan Tarik dan Kristalinitas Nata de Coco, Skripsi Jurusan Kimia UNDIP., Semarang.
- Evans, B. R., 2005, United States Patent Application: Composites, US Patent and Trademark Office.
- Fengel, D, dan Wegener G., 1995, KAYU: Kimia, Ultrastruktur, Reaksi-reaksi, ab. Sastrohamidjojo H., Universitas Gajah Mada Press, Yogyakarta.
- Gonzalez, M., Hernandez, E., Ascencio, J. A., Pacheco, F., Pacheco, S., dan Rodriguez, R., 2003, Hydroxyapatite crystals grown on a cellulose matrix using titanium alkoxide as a coupling agent, *Journal Material Chemistry*, 13, 2984-2951.
- Hendayana, S., Kadarohman, A., Sumarna, A. A, dan Supriatna, A., 1994, Kimia Analitik Instrumen, edisi 1, cetakan 1, IKIP Semarang Press, Semarang.
- Ho E. Y., 2005, Engineering Bioactive Polymers for the Next Generation of Bone Repair, Thesis of Drexel University.
- Iguchiu, M., 2000, Review Bacterial Cellulose-A Masterpieces of Nature's Art's, *J. Material Science*, 35.
- Joshi V. S., dan Joshi M. J., 2003, FTIR Spectroscopic, thermal and growth morphological studies of calcium hydrogen phosphate crystals, *Cryst. Res. Technol.*, 38 (9), 817-821
- Khopkar, S. M., 1990, Konsep Dasar Kimia Analitik, ab. Saptorahardjo A., Universitas Indonesia Press, Jakarta.

- Mahabole, M. P., Aiyer, R. C., Ramakhrisna, C. V., Sreedhar, B., dan Khairnar, R. S., 2005, Synthesis, characterization and gas sensing property of hydroxyapatite ceramic, *Bulk. Mater. Sci.*, 28, 535-545.
- Markovic, M., Fowler, O. B., dan Tung, M. S., 2004, Preparation and Comprehensive Characterization of a Calcium Hydroxyapatite Reference Material, *J. Res. Natl. Stand. Technol.* 109, 553-568.
- Mickiewicz, R. A., 2001, Polymer-calcium phosphate composites for use as an injectable bone substitute, Thesis of Department of Materials Science and Engineering, University of Toronto.
- Pattanayak D. K., Mathur V., Rao B. T., dan Mohan T. R. R., Synthesis and Characterization of Titanium-Calcium Phosphate composites for Bio Applications, *J. Trends Biomater Artifisial Organs*, 17(1), 2003, 8-12.
- Richard N. A., dan Ronald O. K., 1971, Infrared spectra of inorganic Compounds, Academic press Inc., Florida.
- Rigo E. C. S., Dos Santos L. A., Vercik L. C. O., Carrodeguas R. G., dan Boschi A. O., α -Tricalcium Phosphate-and Tetracalcium Phosphate/Dicalcium Phosphate-Based Dual Setting Cements, *Latin American Applied Research*, 37, 2007, 267-274.
- Roosdiana, A, dan Mardiana D., Preparation of Bacterial Cellulose and Determination of it's Mechanical Properties, *Jur. Natural*, 1, 2005, 38-42.
- Sato, K., Mechanism of Hydroxyapatite in Biological Systems, *Journal of the Ceramic Society of Japan*, 115(2), 2007, 124-130.
- Scharnweber, D., Moleculer Bioengineering, *Jurnal Material in Biomedicine*. 2005.
- Sjostrom, E., 1995, Ilmu dan Teknologi Bahan, edisi 5, ab. Sastrohamidjojo H., Erlangga, Jakarta.
- Taurista A. Y., Riani A. O., dan Putra K. H., Komposit Laminat bambu Serat Woven Sebagai Bahan Alternatif pengganti Fiber Glass Pada Kulit Kapal, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya, 2006.
- Tipler, P. A., 1998, Fisika Untuk Sains dan Teknik, jilid 1, edisi 3, ab. Prasetio, L., dan Adi, W. R., Erlangga, Jakarta.
- Toyoshima, T., 2001, Biomaterial Research in Japan, Tokyo Technology Scanning, Tokyo.

Victoria E.C., dan Gnanam F.D., Synthesis and Characterisation of Biphasic Calcium Phosphate, *Trends Biomater. Artif. Organs*, 16(1), 2002, 12-14.

Vijayalakshmi U., dan Rajeswari S., Preparation and characterization of Microcrystalline Hydroxyapatite Using Sol Gel Method, *Trends Biomater. Artif. Organs*, 19(2), 2006, 57-62

Wahl, D. A, dan Czernuszka, J. I., Collagen-Hydroxyapatite for Hard Tissue Repair, *Europe cells and material*, 11, 2006, 43-56.

West, R. A., 1984, Solid State Chemistry and its Application, John Wiley & Sons Ltd., New York,.

Yamanaka, S., Watanabe, K., Kitamura, N., Iguchi, M., Mitsunashi, S., Nishi, Y., dan Uryu, M., The Structure and Mechanical Properties of Sheets Prepared From Bacterial Cellulose, *J. Material Science*, 24, 1989, 3141-3145.