

Sintesis komposit Selulosa Bakteri-Sitrat-Kitosan sebagai matriks pembentukan Hidroksiapatit = Synthesis of bacterial cellulose-citrate-chitosan as a matrix of hydroxyapatite formation

Farah Nurlidar, examiner

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20309338&lokasi=lokal>

Abstrak

Mineralisasi selulosa bakteri dengan senyawa-senyawa anorganik seperti kalsium fosfat diketahui dapat meningkatkan proliferasi sel osteoblast yang bertanggung jawab terhadap regenerasi tulang. Penelitian yang dilakukan oleh penulis adalah modifikasi selulosa bakteri menggunakan asam sitrat dan kitosan agar dapat digunakan sebagai matriks dalam pembentukan hidroksiapatit. Hasil penelitian menunjukkan komposit selulosa bakteri-sitrat-kitosan memiliki kapasitas absorpsi maksimum pada reaksi dengan jumlah asam sitrat 10 mmol; waktu reaksi dalam larutan asam sitrat 4 jam dan waktu reaksi dalam larutan kitosan 1% (b/v) 2 jam. Komposit tersebut memberikan nilai kapasitas absorpsi dalam air DM sebesar 48,83 g/g, kapasitas absorpsi dalam larutan CaCl₂ (0,1 M) 26,24 g/g, kehilangan berat dalam air DM 59,80 % dan kehilangan berat dalam larutan CaCl₂ 0,1 M -52,48% yang mengindikasikan adanya kalsium klorida yang terikat dalam komposit. Karakterisasi FTIR (Fourier Transform Infra Red) selulosa bakterisitrat-kitosan menunjukkan munculnya pita serapan gugus karbonil amida pada bilangan gelombang 1564,27 cm⁻¹ dan 1654,92 cm⁻¹ yang merupakan pita serapan vibrasi tekuk ?NH (amida II) dan pita serapan vibrasi ulur gugus karbonil (amida I) menunjukkan terjadinya ikatan silang antara selulosa sitrat dan kitosan. Komposit selulosa bakterisitrat-kitosan yang direndam dalam larutan SBF (Synthetic Body Fluid) selama 7 hari mulai menunjukkan terbentuknya hidroksiapatit dengan munculnya puncak khas hidroksiapatit pada sudut 2θ = 25,56o dan 26,78o pada spektrum XRD (X-Ray Diffraction) dan diperkuat oleh adanya puncak Ca dan P pada spektrum EDX (Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy) dengan perbandingan Ca/P=1,3. Komposit selulosa bakterisitratkitosan yang direndam dalam larutan CaCl₂ 0,2 M dan Na₂HPO₄ 0,12 M secara bergantian juga menunjukkan adanya puncak-puncak pada sudut 2θ = 26,1o; 29,4o dan 32,01o pada spektrum XRD yang merupakan puncak khas untuk hidroksiapatit dengan perbandingan Ca/P = 1,13, berdasarkan hal tersebut hidroksiapatit yang dihasilkan dimungkinkan kalsium defisien HA dengan kristalinitas rendah didukung dengan puncak-puncak yang lebar pada spektum XRD.

<hr>

The development of novel biomaterials for periodontal application is one of the most interesting researches for achieve high quality in our lives. Cellulose biosynthesized by bacteria is an attractive biomaterial for bone regeneration due to its biocompatibility and good mechanical properties. However, bacterial cellulose lacks the ability to mineralize, preventing the formation of chemical bonds with bone. Incorporation of inorganic phases such as calcium phosphate into bacterial cellulose matrix may enhance bone regeneration. The aim of this study was to develop bacterial cellulose-citrate-chitosan composite as a matrix of hydroxyapatite formation. The result showed that the incorporation of carboxylic acid group into bacterial cellulose via reaction with citric acid greatly improve the CaCl₂ solution and water absorption capacity properties. Optimum conditions for the reaction of the bacterial cellulose-citrate-chitosan was performed at amount of citric acid 10 mmol for 4 hours reaction time at 140 °C then followed by reaction in chitosan solution 1% (in acetic acid 0.5% v/v) for 2 hours reaction time at 140 °C. The bacterial

cellulose-citrate-chitosan can absorb water up to 48.83 g/g and CaCl₂ solution (0.1 M) up to 26.24 g/g. FTIR (Fourier Transform Infra Red) characterization showed a peak at 1564.27 and 1654.92 cm⁻¹, attribute to the characteristic bending band of δ NH (amide II) and stretching band of carbonyl groups (amide I) of bacterial cellulose-citrate-chitosan. XRD (X-Ray Diffraction) analysis of composites after 7 days soaking in SBF (Synthetic Body Fluid) solution showed deposition of hydroxyapatite with in agreement with EDX spectrum data with Ca/P ratio=1.3. XRD pattern composite that soaking in CaCl₂ and Na₂HPO₄ solution also showed hydroxyapatite formation with peak were attributed to hydroxyapatite at $2\theta = 26.1^\circ$; 29.4° dan 32.01° , with in agreement with EDX spectrum data with Ca/P ratio=1,13. These results show that the incorporation of carboxylic group into bacterial cellulose is an effective way for apatite deposition.