

Pengaruh rasio kolagen terhadap nilai kekerasan komposit HA/kolagen sebagai bahan pengganti tulang = Effect of collagen ratio on hardness value of HA/collagen composites as bone substitute

Ulfah Fauziyah, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20520675&lokasi=lokal>

Abstrak

Hidroksiapatit (HA) merupakan biomaterial yang memiliki sifat bioaktif dan osteoinduktif. Akan tetapi HA juga memiliki sifat yang rapuh sehingga perlu dicampurkan dengan material polimer untuk meningkatkan sifat mekaniknya. Kolagen merupakan polimer alam yang dapat mendukung proses pertumbuhan sel tulang, dan memperbaiki karakteristik komposit serta dapat membentuk pori yang memungkinkan sel osteoblas untuk migrasi dan berpoliferasi seperti pada siklus darah. Gabungan kedua material ini dapat digunakan dalam proses regenerasi tulang. Dalam penelitian ini dilakukan sintesis HA dengan metode ek-situ berbantuan iradiasi gelombang mikro. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh rasio kolagen terhadap nilai kekerasan komposit HA/Kolagen. Sintesis HA telah berhasil dilakukan menggunakan metode iradiasi gelombang mikro 720 W selama 15 menit. Kolagen yang digunakan merupakan kolagen hasil isolasi dari Chicken Gizzard inner lining (GIL) dengan metode perendaman basa NaOH 0.1 M. Kemudian HA dicampurkan dengan kolagen membentuk komposit HA/Kolagen dengan cara ek-situ menghasilkan material berpori dengan variasi rasio HA/Kolagen yaitu 90/10, 80/20, dan 70/30 (v/v). Hasil uji XRD komposit HA/Kolagen menunjukkan fasa HA terbentuk untuk semua variasi yang ditunjukkan pada sudut 2θ , yaitu 26.03, 28.35, 33.05, 33.05 dan pada bidang miller (002), (210), (300), dan (310). Hasil perhitungan XRD didapatkan nilai indeks kristalinitas dan ukuran kristal paling rendah terdapat pada rasio HA/Kolagen 90/10 dengan nilai masing-masing 0.056 dan 29.247 nm. Hasil FTIR komposit HA/Kolagen menunjukkan keberadaan HA dengan gugus fungsi PO₄³⁻ pada bilangan gelombang 565 cm⁻¹, 604 cm⁻¹, 1040 cm⁻¹, dan O- pada bilangan gelombang 3565 cm⁻¹. Sedangkan kolagen dengan gugus fungsi amida A (N-H stretching), amida B (C-H), amida I (C=O stretching), amida II (N-H bending), dan amida III (C-N stretching) pada bilangan gelombang masing-masing 3248 cm⁻¹, 2922 cm⁻¹, 1663 cm⁻¹, 1404 cm⁻¹, dan 1234 cm⁻¹. Hasil SEM memperlihatkan bahwa ukuran partikel menurun ketika rasio kolagen meningkat. Hasil kekerasan vickers mencapai nilai maksimal pada sampel HA/Kolagen 90/10 dengan nilai 0.068 GPa dan menurun pada sampel HA/Kolagen 80/20 dan 70/30 yaitu 0.037 GPa.

.....Hydroxyapatite (HA) is a biomaterial that has bioactive and osteoinductive properties. However, HA has the brittle nature so it needs to be mixed with polymer materials to improve its mechanical properties.

Collagen is a natural polymer that can support the growth process of bone cells, and improve the characteristics of composites and can form pores that allow osteoblast cells to migrate and proliferate as in the blood cycle. The combination of these two materials can be used in bone regeneration process. In this research, the synthesis of HA was carried out using the ex-situ method assisted by microwave irradiation. This research aims to study the effect of the collagen ratio to the hardness value of HA/Collagen composites. The synthesis of HA has been successfully carried out using the microwave irradiation method at a power of 720 Watt for 15 minutes. The collagen used is collagen isolated from Chicken Gizzard inner lining (GIL) with 0.1 M NaOH base immersion method. Then HA is mixed with collagen to form a HA/Collagen composite by ex-situ method to produce a porous material with a variation of the HA/Collagen ratio of

90/10, 80/20, and 70/30 (v/v). XRD test results of HA/Collagen composites showed that the HA phase was formed for all variations shown at 2θ angles, namely 26.03, 28.35, 33.05, 33.05 and in the Miller plane (002), (210), (300), and (310). The results of XRD calculation is the crystallinity index and the lowest crystal size were found at the ratio of HA/Collagen 90/10 with values of 0.056 and 29.247 nm. FTIR results for HA/Collagen composites showed the presence of HA with functional groups PO₄³⁻ at wave number 565 cm⁻¹, 604 cm⁻¹, 1040 cm⁻¹, and OH⁻ in the wavenumber 3565 cm⁻¹. Meanwhile, collagen with functional groups amide A (N-H stretching), amide B (C-H), amide I (C=O stretching), amide II (N-H bending), and amide III (C-N stretching) at wave numbers of 3248 cm⁻¹, 2922 cm⁻¹, 1663 cm⁻¹, 1404 cm⁻¹, and 1234 c⁻¹. The results of the SEM test showed that the particles size is decrease while the collagen ratio is increase. Vickers hardness reached its maximum value in HA/Collagen 90/10 samples with a value of 0.068 GPa and decreased in HA/Collagen 80/20 and 70/30 samples 0.037 GPa.