

Karakterisasi Komposit Hidroksiapatit/Kolagen yang disintesis dengan metode In-situ berbantuan Iradiasi Gelombang Mikro = Characterization of Hydroxyapatite/Collagen Composite synthesized by In-situ method assisted by Microwave Irradiation

Meana Rizki Oktafika, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20521419&lokasi=lokal>

Abstrak

Penggunaan kalsium fosfat sebagai bahan pengganti tulang sudah banyak diaplikasikan, khususnya pengaplikasian hidroksiapatit karena kemiripannya dengan mineral tulang manusia. Hidroksiapatit merupakan senyawa kalsium fosfat yang paling stabil dan telah banyak digunakan sebagai implan tulang, namun hidroksiapatit memiliki sifat brittle yaitu mudah rapuh dan mempunyai sifat resorbabilitas yang sangat rendah. Untuk memenuhi kebutuhan biomaterial pada jaringan tulang, selain mineral diperlukan material organik sebagai penyusun matriks. Salah satu yang dapat digunakan adalah kolagen yang merupakan protein fungsional yang ada didalam tubuh dan memiliki peran penting dalam menjalankan fungsi tubuh. Kombinasi antara hidroksiapatit dan kolagen memiliki potensi untuk rekayasa jaringan tulang karena kesamaan dan sifat biologis alaminya. Pada penelitian ini komposit hidroksiapatit/kolagen disintesis secara In-situ menggunakan metode iradiasi gelombang mikro dengan daya sebesar 400 Watt selama 10, 20, dan 30 menit. Penggunaan iradiasi gelombang mikro digunakan karena dapat memicu pertumbuhan kristal hidroksiapatit dengan waktu yang relatif cukup singkat dibandingkan dengan metode konvensional seperti konduksi dan konveksi. Pada hasil karakterisasi menggunakan difraksi sinar-x didapatkan pola puncak yang mengindikasikan terbentuknya fasa hidroksiapatit yang di berada pada sudut $2\ 25^\circ$, 28° , 32° , 39° , 53° dan bidang miller (002), (210), (300), (310), (004) pada seluruh komposit yang di iradiasi selama 10, 20, dan 30 menit serta diperoleh ukuran kristal sebesar 21,94 - 22,65 nm serta indeks kristalinitas sebesar 0,269 - 0,297. Hasil ini menunjukan bahwa semakin lama waktu radiasi yang diberikan maka ukuran kristal serta nilai indeks kristalinitas juga meningkat. Hasil karakterisasi FTIR menandakan adanya karakteristik serapan dari hidroksiapatit dan kolagen pada komposit yang ditandai dengan terdapatnya gugus fosfat (PO_4) pada bilangan gelombang 564 cm^{-1} , 603-602 cm^{-1} , 1032 cm^{-1} dan 961-962 cm^{-1} , gugus karbonat (CO_3) pada bilangan gelombang 875-876 cm^{-1} , gugus hidroksil (OH) pada bilangan gelombang 3566 cm^{-1} , Amida A (N-H) pada bilangan gelombang 3423-3442 cm^{-1} , Amida B (C-H) pada bilangan gelombang 2963-2964 cm^{-1} , Amida I (C=O) pada bilangan gelombang 1646-1650 cm^{-1} , Amida II (N-H) pada bilangan gelombang 1540-1542 cm^{-1} serta Amida III (C-H) pada bilangan gelombang 1260-1263 cm^{-1} . Hasil karakterisasi menggunakan SEM memperlihatkan bahwa hidroksiapatit telah terpresipitasi dan menyelimuti pori kolagen.Calcium phosphate has been widely applied as a bone substitute, especially hydroxyapatite, because of its similarity with human bone minerals. Hydroxyapatite is the most stable calcium phosphate compound, However, hydroxyapatite has brittle properties and very low resorbability. To meet the biomaterials needs of bone tissue, in addition to minerals, organic materials are needed as matrix compounds. Collagen, a functional protein found in the body, can fulfill this role. A hydroxyapatite and collagen combination has the potential to be engineered into bone tissue because of its similarity and natural biological properties. In this study, the hydroxyapatite/collagen composite was synthesized in situ using the microwave irradiation method with a power of 400 Watt for 10, 20, and 30 minutes. Microwave irradiation is used because it can

trigger the growth of hydroxyapatite crystals in a relatively short time compared to conventional methods, such as conduction and convection. In the results, using x-ray diffraction, the peak pattern showed the formation of the hydroxyapatite phase indicated at an angle of 2θ 25° , 28° , 32° , 39° , 53° and the miller indices (002), (210), (300), (310), (004) in all composites that were irradiated for 10, 20, and 30 minutes obtained a crystal size of 21.94 nm - 22.65 nm, and a crystallinity index of 0.269 - 0.297. This shows that the longer the composite is exposed to radiation, the crystal size, and value of the crystallinity index also increase. The results of the use of FTIR shows the absorption characteristics of hydroxyapatite and collagen in the composite that were characterized by the presence of a phosphate group (PO₄) on wavenumber 564 cm⁻¹, 603-602 cm⁻¹, 1032 cm⁻¹ and 961-962 cm⁻¹, a carbonate group (CO₃) on wavenumber 875-876 cm⁻¹, a hydroxyl group (OH) on wavenumber 3566 cm⁻¹, Amide A (N-H) on wavenumber 3423-3442 cm⁻¹, Amide B (C-H) on wavenumber 2963-2964 cm⁻¹, Amide I (C=O) on wavenumber 1646-1650 cm⁻¹, Amide II (N-H) on wavenumber 1540-1542 cm⁻¹, Amide III (C-H) on wavenumber 1260-1263. Characterization using SEM showed that hydroxyapatite had precipitated and covered the collagen pores.