

Sintesis dan karakterisasi komposit hidroksiapatit tulang sapi khitosan poli vinil alkohol untuk aplikasi biomaterial = Synthesis and characterization of bovine hydroxyapatite chitosan poly vinyl alcohol composite for biomaterial applications

Yessy Warastuti, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20414650&lokasi=lokal>

Abstrak

Terdapat beberapa metode untuk mengekstraksi hidroksiapatit dari tulang sapi. Dalam penelitian ini, tulang sapi diekstraksi dengan menggunakan metode alkalin hidrotermal menggunakan larutan NaOH pada suhu 100°C. Karakterisasi hidroksiapatit dengan spektrofotometer Fourier Transform Infrared (FTIR) menunjukkan puncak serapan dari vibrasi regang OH pada daerah 3570-3360 cm⁻¹, serapan yang khas dari karbonat (CO₃²⁻) pada 1416 cm⁻¹ dan 874 cm⁻¹, kemudian serapan fosfat (PO₄³⁻) pada 1037 cm⁻¹, 604 cm⁻¹ dan 568 cm⁻¹. Karakterisasi pola difraksi dengan XRD menunjukkan puncak difraksi karakteristik dari hidroksiapatit pada posisi 2θ; 25.95°, 31.9°, 33.14°, 34.2°, 40.05°, 46.83°, 49.59° dan 50.73°. Persentase rata-rata ekstrak hidroksiapatit yang diperoleh dengan metode alkalin hidrotermal adalah sebesar 68,809 ± 0,461. Membran komposit hidroksiapatit tulang sapi-khitosan-poli (vinil alkohol) disintesis dengan metode film casting dan penguapan pelarut.

Karakterisasi secara visual/tampilan fisik menunjukkan membran yang homogen dengan tingkat kelenturan yang bervariasi. Karakterisasi FTIR dan XRD pada sampel membran menunjukkan telah terbentuk komposit yang terdiri dari puncak serapan unsur penyusun yang diperkuat dengan tidak terbentuknya puncak serapan baru pada data FTIR maupun SEM. Analisis sifat mekanik membran menghasilkan membran dengan kekuatan tarik 4-11 MPa untuk kontrol dan 3-8,5 MPa untuk sampel dengan variasi komposisi, perpanjangan putus 90-340%, dan modulus Young sebesar 1- 9,5 MPa. Nilai modulus semakin bertambah dengan kenaikan dosis radiasi. Uji bioaktivitas in vitro dalam larutan SBF menghasilkan data pH larutan naik (8,4-8,6) pada minggu ke-1 dari semula 7,4.

Uji absorpsi air diperoleh sampai 600%, kehilangan berat membran terjadi pada minggu ke-1 dan ke-2 perendaman dengan kisaran 0,75-1,6% pada konsentrasi PVA 3% dan 5%. Pada perendaman minggu ke-3 dan seterusnya sampai minggu ke-12 terjadi penambahan berat membran maksimal 26%. Uji bioktivitas in vitro menunjukkan membran komposit hidroksiapatit-khitosan-poli (vinil alkohol) bersifat bioaktif karena terbentuk lapisan spherical/globular apatit pada permukaan membran dengan bertambahnya waktu perendaman dalam SBF.

<hr>

There are several methods for extracting hydroxyapatite from bovine bones. In this study, bovine bone was extracted using alkaline hydrothermal method using NaOH solution at a temperature of 100°C.

Characterization of hydroxyapatite with Fourier Transform Infrared Spectrophotometer (FTIR) shows the absorption peak of OH stretch vibration in the region 3570-3360 cm⁻¹, absorption characteristic of carbonate (CO₃²⁻) in 1416 cm⁻¹ and 874 cm⁻¹, then the uptake of phosphate (PO₄³⁻) at 1037 cm⁻¹, 604 cm⁻¹ and 568 cm⁻¹. Characterization by XRD diffraction pattern shows the characteristic diffraction peaks of

hydroxyapatite in position 2θ ; 25.95°, 31.9°, 33.14°, 34.2° 40.05°, 46.83°, 49.59° and 50.73°. The average percentage of hydroxyapatite extract obtained by alkaline hydrothermal method amounted to 68.809 ± 0.461. Composite bovine bone hydroxyapatite-chitosan-poly (vinyl alcohol) membrane was synthesized by films casting and evaporation of solvent method. Visual/physical appearance of membrane showed a homogeneous membrane with various degree of flexibility.

FTIR and XRD characterization of the samples showed that composite membrane comprising absorption peaks constituent elements reinforced with the formation of a new absorption peak in the data FTIR and SEM. Analysis of the mechanical properties of the membrane produces a membrane with a tensile strength of 4-11 MPa for the control and 3 to 8.5 MPa for samples with variations in composition, 90-340% elongation at break, and Young's modulus of 1 to 9.5 MPa. Modulus value increases with increasing of radiation doses. Bioactivity test in vitro in the SBF solution to produce data pH rises (8.4 to 8.6) at week 1 of the original 7.4.

From water absorption result, it shows that membran has water absorption capacity up to 600%. Percentage weight loss of the membrane with PVA concentration of 3% and 5% occurs at 1 to 2 weeks immersion is 0.75 to 1.6%. At 3rd to 12 weeks of immersion time, there is an increasing weight of membrane up to 26%. In vitro bioactivity results show that hydroxyapatite-chitosan-poly(vinyl alcohol) composite membrane are bioactive as indicated by the formation of spherical / globular apatite on the surface of the membrane along with increasing immersion time in SBF.