

Ekstraksi kolagen dan hidroksiapatit dari produk sampingan tuna untuk perancah tulang = Collagen and hydroxyapatite extraction from tuna by-products for bone scaffold

Adella Josephin, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20525697&lokasi=lokal>

Abstrak

Gangguan dan penyakit tulang merupakan hal yang mengkhawatirkan karena prevalensinya yang meningkat. Rekayasa jaringan tulang dengan pengembangan struktur melalui kombinasi perancah, sel, dan/atau faktor biologis merupakan solusi yang menjanjikan untuk regenerasi tulang. Kolagen dan hidroksiapatit termasuk bahan perancah yang paling umum digunakan untuk rekayasa jaringan tulang dan dapat diekstraksi dari sumber alam. Indonesia sebagai negara kepulauan terbesar dan produsen ikan terbesar kedua di dunia, memiliki sumber daya laut yang melimpah. Perikanan tuna yang termasuk paling besar dan paling produktif di dunia menghasilkan produk sampingan dengan jumlah yang besar. Pada penelitian ini, kolagen dan hidroksiapatit diekstraksi dari produk sampingan tuna, yaitu tulang kerangka dan kepala, menggunakan ekstraksi pelarutan asam untuk kolagen dan kalsinasi untuk hidroksiapatit. Kolagen hasil ekstraksi dikarakterisasi menggunakan UV-Vis spectrophotometry, FTIR, dan SEM-EDX, sedangkan hidroksiapatit hasil ekstraksi dikarakterisasi menggunakan FTIR, SEM-EDX, dan XRD. Berdasarkan hasil karakterisasi, kolagen hasil ekstraksi memiliki puncak absorbansi di 225 nm, memiliki struktur heliks rangkap tiga, struktur mikro lembaran berlapis, berpori, dan sedikit berkerut. Sedangkan hidroksiapatit hasil ekstraksi memiliki ukuran dan bentuk partikel bervariasi dengan ukuran kristal 16,64 nm, 15,62 nm, 16,63 nm, 4,39 nm, crystallinity index 0,643, 0,572, 0,613, 0,027, dan nilai Ca/P $1,753 \pm 0,052$, $1,806 \pm 0,074$, $1,792 \pm 0,021$, $1,935 \pm 0,091$ masing-masing untuk sampel kalsinasi 1, sampel kalsinasi 2, sampel kalsinasi 3, dan sampel ultrasonikasi. Kolagen hasil ekstraksi dapat dikembangkan sebagai bahan perancah tulang karena memiliki struktur berpori yang dibutuhkan untuk penetrasi sel, nutrisi dan transfer limbah, serta angiogenesis; sedangkan hidroksiapatit sampel kalsinasi 1 memiliki nilai rasio Ca/P ($1,753 \pm 0,052$) yang paling mendekati rasio Ca/P pada tulang manusia (1,67). Ekstraksi kolagen dan hidroksiapatit ini diharapkan dapat memanfaatkan produk sampingan sumber daya laut dan dapat digunakan sebagai material perancah tulang untuk mengatasi gangguan dan penyakit tulang.

.....Bone disorders and diseases are a matter of concern because of their increasing prevalence. Bone tissue engineering with structural development through a combination of scaffolds, cells, and/or biological factors is a promising solution for bone regeneration. Collagen and hydroxyapatite are among the most commonly used scaffold materials for bone tissue engineering and can be extracted from natural sources. Indonesia is the largest archipelagic country and the second-largest fish producer in the world, has abundant marine resources. Tuna fisheries, which are among the largest and most productive in the world, produce large amounts of by-products. In this study, collagen and hydroxyapatite were extracted from tuna by-products, including skeleton and head, using acid solubilization extraction for collagen and calcination for hydroxyapatite. The extracted collagen was then characterized using UV-Vis spectrophotometry, FTIR, and SEM-EDX, while the extracted hydroxyapatite was characterized using FTIR, SEM-EDX, and XRD. Based on the characterization results, the extracted collagen has an absorbance peak at 225 nm, has a triple-helix structure, a layered sheet microstructure, is porous, and is slightly wrinkled. While the extracted

hydroxyapatite has various particle sizes and shapes with crystal sizes of 16.64 nm, 15.62 nm, 16.63 nm, 4.39 nm, crystallinity index 0.643, 0.572, 0.613, 0.027, and Ca/P values were 1.753 ± 0.052 , 1.806 ± 0.074 , 1.792 ± 0.021 , 1.935 ± 0.091 for the calcined sample 1, calcined sample 2, calcined sample 3, and ultrasonicated sample, respectively. Extracted collagen can be developed as a bone scaffold material because it has a porous structure required for cell penetration, nutrition and waste transfer, and angiogenesis; while the hydroxyapatite of calcined sample 1 has a Ca/P ratio value (1.753 ± 0.052) which is closest to the Ca/P ratio in human bone (1.67). The extraction of collagen and hydroxyapatite is expected to be able to utilize marine by-products and can be used as bone scaffold material to treat bone disorders and diseases.