

Analisa laju korosi dengan penambahan unsur modifikasi molibdenum dan niobium terhadap material biokompatibel Ti-6Al dalam larutan darah sintesis = corrosion rate analysis with modification of addition elements to material molybdenum and niobium Ti-6Al biocompatible solution of synthetic blood

Lusiana, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=136475&lokasi=lokal>

Abstrak

Paduan Titanium merupakan pilihan yang paling banyak digunakan untuk material implantasi dikarenakan sifat logam Ti merupakan anodik yang sangat reaktif dengan oksigen membentuk TiO_2 , sehingga reaksi jaringan yang diakibatkan oleh penanaman Ti dalam tubuh relatif kecil. Paduan Ti yang sering di gunakan adalah Ti-6Al-V tetapi paduan Ti-Al-V tidak bersifat biokompatibel karena adanya kandungan unsur V sebagai penyebab alergi terhadap tubuh. Dalam penelitian ini unsur V di subsitusikan dengan unsur Molibdenum dan Niobium sebagai pembentuk fasa beta. Untuk melihat laju korosi Ti-6Al dengan penambahan 1% Mo, 4% Mo dan 6% Mo, sedangkan untuk Nb ditambahkan sebanyak 2%, 4%, dan 7% apabila diaplikasikan sebagai implant pada tubuh, maka dilakukan pengujian immersi dan polarisasi potensiodinamik metode tafel dengan larutan darah sintesis (Hanks) dengan komposisi (NaCl 0.803, $CaCl_2$ 0.293, KC1 0.225, $NaHCO_3$ 0.352, $Na_2HPO_4 \cdot 3H_2O$ 0.238, $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ 0.311, $NaHCO_3$ 0.352, Na_2SO_4 0.072 g/L) pada pH 7,4 dan temperatur $37 \pm 1^\circ C$. Setelah pengujian imersi selama 4 minggu dilakukan pengujian SEM (Scanning Electron Microscopes), XRD untuk melihat karakteristik lapisan pasif yang terbentuk, AAS untuk mendapatkan ion terlarut yang merupakan data kelayakan biocompatibility, metalografi dengan penampang lintang untuk melihat korosi yang terjadi, dan pengujian kekerasan.

Dari pengujian polarisasi didapatkan nilai laju korosi Ti-6Al 0.35 mpy, setelah dilakukan modifikasi laju korosi yang paling rendah didapatkan pada spesimen Ti-6Al-6Mo dengan nilai 0.002 mpy. Nilai kekerasan untuk penambahan Mo naik maksimal sebesar 25,7%, sedangkan untuk penambahan Nb nilai kekerasan naik maksimal sebesar 7.78%. Setelah dilakukan immersi selama 4 minggu dalam larutan hanks, dari hasil pengujian XRD diperoleh senyawa hidroksilapatit yang merupakan pelapis untuk merangsang penyatuan tulang dengan implan prosthesis.

Dengan nilai laju korosi sangat kecil dan terbentuknya lapisan pasif serta ion terlarut yang berada jauh diambang batas maksimum toxicity, maka material Ti-6Al dengan modifikasi Mo dan Nb merupakan material yang layak digunakan sebagai implant.

<hr>Titanium alloys are the most used choice for the implants material because properties of Ti metal is highly reactive anodic with oxygen to form TiO_2 , so the tissue reaction caused by the planting of Ti in the body is a relatively small. Ti alloys that are often used is Ti-6Al-V but the alloy Ti-Al-V are not biocompatible because it contains V element as a cause of allergy to the body. In this research, V element is substituted by molybdenum and niobium to form the beta phase. To see the corrosion rate of Ti-6Al with the addition of 1% Mo, 4% Mo and 6% Mo, while for Nb is added at 2%, 4% and 7% when applied as an implant in the body, then Immersion testing and potentiodynamic polarization of sink methods are carried out with a solution of synthetic blood (Hanks) with a composition (NaCl 0.803, $CaCl_2$ 0.293, KC1 0.225, $NaHCO_3$ 0.352, $Na_2HPO_4 \cdot 3H_2O$ 0.238, $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ 0.311, $NaHCO_3$ 0.352, Na_2SO_4 0.072 g / L) at pH

7.4 and temperature $37 \pm 1^\circ \text{C}$.

After the immersion test during four weeks then the SEM (Scanning Electron microscopes) is carried out to view the XRD characteristics of passive film formed, the AAS to obtain a dissolved ion is biocompatibility feasibility data, with the metallographic cross section to see the corrosion, and hardness testing. From the polarization test results is the corrosion rate of Ti-6Al 0:35 mpy, after the modification of the lowest corrosion rate was found in specimens of Ti-6Al-6Mo with a value of 0002 mpy. Hardness value for the addition of Mo increased maximum of 25.7%, while for the addition of Nb increased the maximum hardness value of 7.78%. Having done during the four-week Immersion in Hanks solution, the test results obtained by XRD hydroxylapatite compound which is a coating to stimulate bone union with implant prostheses. With a very small amount of corrosion rate and formation of passive film and the dissolved ions that are far away on the verge of a maximum limit of toxicity, then the material modification of Ti-6Al with Mo and Nb represent material fit for use as implants.