

ABSTRAK

Ti6Al4V merupakan paduan titanium yang banyak digunakan sebagai bahan implan ortopedik dan gigi karena sifat mekanik dan biokompatibilitasnya yang baik. Namun, Ti6Al4V masih memiliki keterbatasan dan kekasaran serta sifat osteointegrasi. Modifikasi permukaan menjadi salah satu pendekatan untuk meningkatkan performa Ti6Al4V sebagai biomaterial. Penelitian ini bertujuan untuk memodifikasi permukaan Ti6Al4V menggunakan metode anodisasi dengan dua variasi proses, yaitu anodisasi *aging* dan anodisasi *continue*, serta menganalisis pengaruhnya terhadap karakteristik permukaan dan sifat material.

Spesimen Ti6Al4V berbentuk *foil* dilakukan proses preparasi dengan melakukan *grinding* dan etsa. Setelah itu spesimen di anodisasi menggunakan konsep elektrokimia. Elektrolit yang digunakan adalah air dan etilen glikol dengan perbandingan 1:9, serta konsentrasi garam NH₄F wt %. Anodisasi dilakukan dengan variasi *continue* sebanyak 5 kali dan variasi *aging* pada 0, 20, dan 40 jam. Anodisasi dilakukan pada tegangan 5V dan 10V dalam waktu 30 menit. Setelah di anodisasi dilakukan annealing dengan temperature 450°C selama 1 jam.

Hasil SEM menunjukkan terbentuknya lapisan oksida berpori atau titania nanotube pada permukaan Ti6Al4V setelah anodisasi. Anodisasi *aging* dan anodisasi *continue* mampu menghasilkan titania nanotube. Pola XRD menunjukkan terbentuknya fasa – fasa setelah proses *annealing*. Puncak-puncak yang sesuai dengan fasa titanium, fasa anatase (TiO₂) dan rutil (TiO₂). Intensitas yang lebih tinggi membuat fasa yang terbentuk lebih kristalin.

Hasil uji kekasaran dan keterbasahan menunjukkan bahwa dengan metode anodisasi dapat meningkatkan nilai kekasaran dari spesimen kontrol (etsa) dan menurunkan nilai keterbasahan. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengevaluasi biokompatibilitas dan osteointegrasi dari permukaan termodifikasi ini dalam kondisi *in vitro* dan *in vivo*.

Keyword : *Ti6Al4V, Anodisasi, Nanotube, Modifikasi Permukaan*

ABSTRACT

Ti6Al4V is a titanium alloy widely used as a material for orthopedic and dental implants due to its excellent mechanical properties and biocompatibility. However, Ti6Al4V still has limitations in terms of roughness and osseointegration properties. Surface modification is one approach to enhance the performance of Ti6Al4V as a biomaterial. This study aims to modify the surface of Ti6Al4V using the anodization method with two process variations: aging anodization and continuous anodization, and to analyze their effects on surface characteristics and material properties.

Ti6Al4V specimens in the form of foils were prepared through grinding and etching processes. The specimens were then anodized using an electrochemical concept. The electrolyte used was a mixture of water and ethylene glycol in a 1:9 ratio, with NH_4F salt at a concentration of wt%. Anodization was performed with continuous variation 5 times and aging variation at 0, 20, and 40 hours. Anodization process at 5V and 10V in 30 minutes. After anodization, an annealing process was carried out at a temperature of 450°C for 1 hour.

SEM results showed the formation of a porous oxide layer or titania nanotubes on the Ti6Al4V surface after anodization. Both aging anodization and continuous anodization were able to produce titania nanotubes. XRD patterns indicated the formation of phases after the annealing process. Peaks corresponding to titanium phase, anatase phase (TiO_2), and rutile phase (TiO_2) were observed. Higher intensities resulted in more crystalline phase formation.

Roughness and wettability test results demonstrated that the anodization method could increase the roughness value of the control specimen (etched) and decrease the wettability value. Further research is needed to evaluate the biocompatibility and osseointegration of these modified surfaces under in vitro and in vivo conditions.

Keyword : *Ti6Al4V, Anodization, Nanotube, Surface Modification*