

# Pengaruh tegangan dan konsentrasi elektrolit H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> pada proses anodisasi terhadap lapisan warna, kekasaran permukaan dan biokompatibilitas material implan Ti-6Al-4V = Effect of voltage and H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> electrolyte concentration during anodizing on the resulting coloured oxide film, surface roughness and biocompatibility of Ti-6Al-4V as an implant material

Nadya Aryani Putri, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20490113&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Titanium adalah salah satu material yang paling populer untuk digunakan sebagai material implan karena memiliki sifat biokompatibilitas yang baik karena adanya lapisan oksida tipis di permukaannya yang secara spontan terbentuk, dimana lapisan oksida ini menyebabkan Titanium menjadi pasif sehingga tidak mengalami korosi saat diaplikasikan menjadi material implan. Namun material Titanium ini tergolong sebagai material bio-inert, sehingga masih kurang mendukung dalam pertumbuhan dan perkembangan tulang (osseointegrasi) jika dibandingkan dengan material yang tergolong sebagai bio-active. Salah satu cara untuk meningkatkan biokompatibilitas dari Titanium adalah dengan mengasarkan permukaan, karena berdasarkan studi yang telah dilakukan sel cenderung lebih dapat menempel dan berkembang pada material dengan topografi permukaan yang lebih kasar. Anodisasi adalah salah satu cara yang efektif dan mudah untuk meningkatkan kekasaran permukaan Titanium, sekaligus memproduksi lapisan warna yang dapat digunakan untuk identifikasi material implan. Sehingga pada penelitian ini akan dilakukan anodisasi pada Ti-6Al-4V untuk menghasilkan lapisan warna sekaligus mengevaluasi pengaruh parameter yang diaplikasikan terhadap kekasaran permukaan serta biokompatibilitasnya. Anodisasi dilakukan dalam elektrolit H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> dengan konsentrasi 0.5 M dan 1 M menggunakan tegangan 30, 70, dan 120 V untuk mengevaluasi kekasaran permukaan serta efeknya dalam meningkatkan biokompatibilitas Ti-6Al-4V. Selain itu juga dihasilkan Ti-6Al-4V hasil anodisasi pada tegangan 10 hingga 90 V untuk mengetahui pengaruh tegangan terhadap warna yang dihasilkan. Hasil dari anodisasi ini dievaluasi secara makro, mikro menggunakan SEM, komposisi lapisan oksida yang dihasilkan menggunakan EDS, kekasaran permukaannya menggunakan Accretech Surfcom 2900SD3, dan ketahanan goresnya menggunakan scriber yang kemudian diamati dengan mikroskop optik. Hasil yang didapatkan menunjukkan kenaikan kekasaran permukaan pada Ti-6Al-4V yang telah dianodisasi, dimana dengan meningkatnya tegangan dan konsentrasi elektrolit yang diaplikasikan maka kekasarannya juga meningkat.. Lalu hasil EDS juga menunjukkan adanya inkorporasi ion Fosfor dalam lapisan oksida. Mekanisme terkait hasil yang didapatkan dan pengaruhnya terhadap biokompatibilitas akan lebih lanjut dijelaskan dalam hasil penelitian ini.

.....Titanium is one of the most popular materials to be used as implant material because it has good biocompatibility due to the presence of a thin oxide layer that spontaneously forms on its surface, this oxide layer causes Titanium to become passive so it does not corrode when being applied as implant material. But Titanium is only classified as a bio-inert material and still less capable in supporting bone growth and its development (osseointegration) when compared to bio-active material. One way to improve the biocompatibility of Titanium is to roughen its surface, because based on studies that have been carried out

cells tend to be more adhere and develop in materials with a more rough surface topography. Anodization is one of the effective and easy ways to increase surface roughness of Titanium, while producing a colour oxide film that can be used to identify implant material. Thus, this study will carried out anodization of Ti-6Al-4V to produce a color oxide film while evaluating the effect of parameters applied to its surface roughness and biocompatibility. Anodization was carried out in  $\text{H}_3\text{PO}_4$  electrolytes with concentrations of 0.5 M and 1 M using voltages of 30, 70 and 120 V to evaluate surface roughness and its effect in increasing Ti-6Al-4V biocompatibility. Besides that, this study also anodized Ti-6Al-4V at 10 to 90 V to find out the effect of voltage on the color produced. The results of this investigation were evaluated by macro-image, SEM, EDS, Accretech Surfcom 2900SD3, and its scratch resistance using scribe made out of carbide. The results obtained show an increase in surface roughness in anodised Ti-6Al-4V, where as the voltage and electrolyte concentration increase, the surface roughness also increases. Then, the EDS results also show the presence of incorporation of Phosphorus ions in the oxide layer produced by anodization. The mechanism related to the results obtained and its effect on biocompatibility will be further explained in the results of this study.