

Proses metalurgi serbuk Ti6Al4V melalui metode arc plasma sintering (APS) dan argon sintering dengan variasi waktu terhadap pembentukan lapisan permukaan TiO₂ untuk aplikasi material implan = Process of Ti6Al4V powder metallurgy through Arc Plasma Sintering method (APS) and argon sintering with time variation on formation of TiO₂ Surface layer for implant material applications

Fanny Arviani, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20490112&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Ti6Al4V merupakan material yang sangat reaktif terhadap atmosfer terutama pada temperatur tinggi. Pada saat proses sintering, reaktivitas titanium terhadap oksigen menyebabkan lapisan TiO₂ kehilangan sifat proteksinya sehingga oksigen berdifusi ke dalam material. Hal tersebut dapat merugikan karena menurunkan kualitas ikatan material, menurunkan sifat mekanis, dan menyebabkan material brittle. Penelitian ini bertujuan untuk melindungi material dari pembentukan lapisan oksida (TiO₂) pada permukaan paduan Ti6Al4V, melindungi dari difusi oksigen, dan mencegah difusi oksigen ke dalam material pada saat proses sintering dengan menggunakan teknologi baru yaitu Arc Plasma Sintering (APS). Teknologi sintering yang dilakukan menggunakan arus dan plasma sebagai sumber panas yang mampu melakukan proses sintering dengan waktu sangat singkat hanya dalam hitungan menit, dan konsumsi energi yang rendah. Dengan keunggulan yang dimiliki Arc Plasma Sintering (APS), diharapkan mampu melindungi Ti6Al4V dari oksidasi pada saat sintering. Sintering dilakukan pada arus 50 A dengan variasi waktu sintering selama 4 menit, 8 menit, dan 12 menit. Hasil proses Arc Plasma Sintering (APS) dibandingkan dengan hasil sintering konvensional dengan atmosfer argon pada temperatur 1300^oC selama 2 jam, 3 jam, dan 4 jam. Kemudian dilakukan karakterisasi material dengan menggunakan SEM-EDS dan XRD, serta pengujian densitas dan kekerasan vickers. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dengan metode Arc Plasma Sintering (APS), material memiliki densitas dan kekerasan yang lebih baik dengan nilai densitas relatif mencapai 98,40% dan kekerasan sebesar 374,719 HV, serta ketebalan lapisan permukaan TiO₂ yang terus berkurang dari 16,405µm hingga 12,002µm dan tidak terjadi difusi oksigen ke dalam material jika dibandingkan dengan argon sintering.

<hr>

ABSTRACT

Ti6Al4V is a material that is very reactive to the atmosphere, especially at high temperatures. During the sintering process, the reactivity of titanium to oxygen causes the TiO₂ layer to lose its protective properties so that oxygen diffuses into the material. This can be detrimental because it decreases the quality of material bonds, decreases mechanical properties, and causes brittle material. This study aims to protect the material from the formation of an oxide layer (TiO₂) on the Ti6Al4V alloy surface, protect it from diffusion of oxygen, and prevent the diffusion of oxygen into the material during the sintering process using the new technology, Arc Plasma Sintering (APS). Sintering technology is carried out

using currents and plasma as a heat source that is capable of performing the sintering process with a very short time in just minutes, and low energy consumption. With the advantages of Arc Plasma Sintering (APS), it is expected to protect Ti6Al4V from oxidation during sintering. Sintering is carried out on 50 A currents with variations in sintering time for 4 minutes, 8 minutes and 12 minutes. The results of the Arc Plasma Sintering (APS) process were compared with the results of conventional sintering with an argon atmosphere at a temperature of 1300^oC for 2 hours, 3 hours and 4 hours. Then the material characterization was performed using SEM-EDS and XRD, as well as testing Vickers density and hardness. The results of this study indicate that with the Arc Plasma Sintering (APS) method, the material has better density and hardness with a relative density value of 98.40% and hardness of 374,719 HV, and the thickness of the TiO₂ surface layer continues to decrease from 16.405 μ m to 12,002 μ m and there is no diffusion of oxygen into the material when compared to argon sintering.