

Optimasi Parameter Proses Metal Injection Molding (MIM) Paduan Ti6Al4V untuk Aplikasi Implan Biomedis = Process Parameters Optimization of Metal Injection Molding (MIM) Ti6Al4V Alloy for Biomedical Implant Applications

Dea Anggraheni Pusparasmi, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920560924&lokasi=lokal>

Abstrak

Paduan titanium Ti6Al4V merupakan material yang memiliki kombinasi sifat mekanik yang diperlukan untuk implan seperti keuletan yang baik, ketahanan korosi yang tinggi dan biokompatibilitas yang baik, sehingga banyak digunakan sebagai material untuk aplikasi implan biomedis. Salah satu metode yang saat ini banyak digunakan untuk memproduksi implan Ti6Al4V dengan menggunakan proses metal injection molding (MIM). Proses MIM banyak digunakan karena dapat memproduksi part dengan lebih efektif, dan biaya produksi yang lebih murah. Salah satu faktor penting dalam proses MIM adalah preparasi feedstock yang baik serta menentukan parameter proses yang optimum untuk mencegah terjadinya pembentukan lapisan oksida TiO₂ pada hasil MIM karena akan mempengaruhi sifat mekanis paduan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh proses parameter pada setiap tahapan MIM terhadap hasil akhir produk injeksi. Feedstock Ti6Al4V diinjeksi pada suhu 200°C dan tekanan ±2100 psi kemudian dilakukan penghilangan binder dengan solvent debinding menggunakan n-heksana pada suhu 50°C selama 1, 2, dan 3 jam, dan dilanjut dengan thermal debinding pada 2 variasi atmosfer berbeda yaitu vakum dan argon dengan suhu 500°C selama 1 jam dan laju pemanasan 1°C/menit. Hasil brown part kemudian di-sintering dengan atmosfer argon pada suhu 1150°C, 1250°C, dan 1350°C selama 2 jam. Karakterisasi SEM-EDS, TGA, OM, densitas serta kekerasan dilakukan untuk menganalisis hasil sinter yang diperoleh. Fasa yang diperoleh dari hasil argon sintering adalah $\hat{1}\pm$ dan $\hat{1}^2$ titanium. Densitas relatif yang diperoleh pada proses sintering sebesar 98.50%, 94.33%, dan 96.37% dengan nilai kekerasan berturut-turut 320, 315, dan 335 HV.

.....Titanium alloy Ti6Al4V is a material that has a good combination of mechanical properties for implants such as good ductility, high corrosion resistance, and good biocompatibility, so it is widely used as a material for biomedical implant applications. One method that is currently widely used to produce Ti6Al4V implants is by using the metal injection molding (MIM) process. The MIM process is widely used because it can produce parts more effectively, and production costs are cheaper. One of the important factors in the MIM process is good feedstock preparation and determining the optimum process parameters to prevent the formation of a TiO₂ oxide layer on the MIM product because it will affect the mechanical properties of the alloy. This study aims to determine the effect of the process parameters at each stage of the MIM on the final product injection. The Ti6Al4V feedstock was injected at a temperature of 200°C and pressure of ±2100 psi then removed the binder with solvent debinding using n-hexane at a temperature of 50°C for 1, 2, and 3 hours and continued with thermal debinding at 2 different atmosphere variations, namely vacuum, and argon at a temperature of 500°C for 1 hour and a heating rate of 1°C/minute. The resulting brown part was then sintered in an argon atmosphere at temperatures of 1150°C, 1250°C, and 1350°C for 2 hours.

Characterization of SEM-EDS, TGA, OM, density and hardness was carried out to analyze the sintered results obtained. The phases obtained from argon sintering are and titanium. The relative densities obtained in the sintering process were 98.50%, 94.33%, and 96.37% with hardness values of 320, 315, and 335 HV,

respectively.