

# Pembuatan Paduan Baru Titanium Beta Ti-6Mo-6Nb Dengan Variasi Komposisi 8%,10% Dan 12% Mangan, Juga Variasi Waktu Perlakuan Panas Terhadap Pembentukan Fasa eta yang Mempengaruhi Kekerasan dan Modulus Elastisitas Untuk Aplikasi Material Implan = Making a New Alloy of Beta Ti-6Mo-6Nb Titanium with Composition Variations of 8%, 10% and 12% Manganese, Also Variations Heat Treatment Time of Beta Phase Formation that Affect Hardness and Elastic Modulus

Grantheart Lucky, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20490431&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Seiring meningkatnya kebutuhan akan material implant untuk tulang pinggul dilatarbelakangi oleh meningkatnya jumlah usia lanjut yang rentan terkena penyakit osteoporosis. Beberapa studi yang telah dilakukan melaporkan bahwa unsur Al dan V pada Ti-6Al-4V dapat terurai dan mengakibatkan pengaruh yang buruk berupa gangguan kesehatan, alergi, gangguan saraf sampai penyakit Alzheimer. Selain itu Ti-6Al-4V memiliki masalah yaitu perbedaan modulus dengan tulang manusia dapat menyebabkan terjadinya fenomena *stress shielding*. Biaya pengantian tulang pinggul cukup mahal karena menggunakan elemen paduan yang berharga. Kebaruan yang dilakukan pada penelitian ini adalah disain komposisi paduan baru titanium tipe  $\beta^2$  (beta) dengan komposisi berat Ti-6%Nb-6%Mo dengan penambahan unsur Mn sebanyak 8%,10%,12% dan dilanjutkan proses perlakuan panas pada temperature 1100°C dengan variasi waktu 3 jam, 6 jam dan 12 jam dengan kuens air yang bertujuan memperbanyak fraksi volume fasa beta. Pengujian yang dilakukan berupa XRF, XRD, uji metalografi, uji kekerasan *microvickers* dan uji ultrasonic untuk menghitung besaran dari modulus elastisitas sampel. Hasil yang didapatkan terlihat bahwa penambahan mangan akan memperbanyak fasa beta. waktu 6 jam merupakan durasi yang paling optimal untuk perlakuan panas karena mikrostruktur Ti-6Mo-6Nb dengan penambahan mangan 12% dan perlakuan panas selama 6 jam memiliki struktur mikro yang fasa alfanya lebih sedikit dibandingkan sampel yang lain dengan kekerasan terendah pada sampel komposisi mangan 12% sebesar 217HV. Sampel yang memiliki nilai modulus elastisitas paling rendah adalah hasil perlakuan panas selama 12 jam dengan komposisi mangan 12% yaitu sebesar 70GPa.

<hr>

As the increasing of demand for implant material especially for hip bone, is because of the increasing number of elderly who are prone to osteoporosis. Several studies have reported that elements of Al and V in Ti-6Al-4V can decompose and result in adverse effects in the form of health problems, allergies, neurological disorders to Alzheimer's disease. In addition, Ti-6Al-4V has a problem, namely the difference in modulus with human bones can cause stress shielding phenomena. The cost of replacing hip bones is quite expensive because it uses valuable alloy elements. The novelty carried out in this study was the design of a new titanium type  $\beta^2$  (beta) composition with a composition of the weight of Ti-6% Nb-6% Mo with the addition of Mn as much as 8%, 10%, 12% and continued with heat treatment at 1100oC with variations of time 3 hours, 6 hours and 12 hours with water quota which aims to increase the fraction of the beta phase volume. Tests carried out in the form of XRF, XRD, metallographic test, microvickers hardness test and

ultrasonic test to calculate the magnitude of the modulus of elasticity of the sample.

The results obtained show that the addition of manganese will multiply the beta phase. the 6-hour duration is the most optimal duration for heat treatment because the Ti-6Mo-6Nb microstructure with the addition of 12% manganese and heat treatment for 6 hours has a microstructure whose phases are less than the other samples. This sample also has the lowest hardness.<i/>