

# Struktur mikro, sifat mekanik dan sifat korosi paduan Ti-Nb-Sn pasca casting dan homogenisasi = Micro structure, mechanical properties and corrosion properties of alloy Ti-Nb-Sn post-casting and homogenization

Edy Priyanto Utomo, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20484784&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Paduan Titanium telah banyak digunakan dalam beberapa aplikasi di industri karena mempunyai sifat mekanik yang unik dan mempunyai ketahanan korosi yang sangat baik. Salah satunya digunakan dalam industri kedokteran sebagai implan tulang, karena titanium mempunyai kemampuan biokompatibilitas yang baik selain sifat mekanik dan ketahanan korosi yang baik. Saat ini paduan Ti yang banyak digunakan sebagai implan komersial adalah Ti-6Al-4V. Namun studi terbaru menunjukkan bahwa pelepasan ion Al dan V dari paduan Ti-6Al-4V dapat menyebabkan masalah kesehatan jangka panjang seperti neuropati perifer, osteomalacia, dan penyakit Alzheimer. Oleh karena itu dikembangkan paduan Titanium -metastabil untuk menggantikan paduan Ti-6Al-4V. Desain paduan titanium -metastabil biokompatibel terutama difokuskan pada penggunaan elemen paduan logam transisi yang banyak mengandung d-elektron seperti paduan Ti-Nb, Ti-Ni, Ti-Mo. Ion Ni diketahui dapat menyebabkan toxic, alergi, dan efek karsinogen. Paduan Ti-Mo mempunyai nilai kekerasan yang tinggi dibandingkan dengan tulang sehingga dapat menimbulkan stress-shielding yang dapat menyebabkan resorpsi pada tulang dan dapat menyebabkan kegagalan pada implant. Oleh karena itu dalam penelitian ini dikembangkan paduan Ti-Nb dengan tambahan unsur paduan Sn. Paduan metastabil Ti dipengaruhi oleh fasa yang terbentuk dan suhu pembentukan. Sedangkan Sn untuk mengendalikan keberadaan fasa yang mempunyai sifat getas dan modulus yang tinggi. Dalam penelitian ini dilakukan optimasi fabrikasi dengan variasi jumlah peleburan yaitu 3 dan 5 kali dan juga variasi konsentrasi Sn sebesar 2, 5, dan 8 wt%. Hasil optimasi jumlah peleburan menunjukkan bahwa dengan tiga kali peleburan didapatkan paduan dengan dua fasa yaitu fasa  $\alpha$  dan  $\beta$ , sedangkan dengan lima kali peleburan didapatkan fasa tunggal  $\beta$ . Hasil optimasi variasi konsentrasi Sn didapat bahwa sifat mekanik dan korosi yang optimum diperoleh pada paduan yang mengandung 5 wt% Sn. Paduan hasil optimasi tersebut, Ti-30Nb-5Sn, kemudian dihomogenisasi pada suhu 1000C selama 5 jam dan didinginkan cepat. Hasil karakterisasi menunjukkan bahwa proses homogenisasi memicu timbulnya fasa  $\alpha$ . Kehadiran fasa  $\alpha$  dalam konsentrasi yang kecil pada paduan yang dilebur 3 kali dan paduan yang dilebur 5 kali namun dihomogenisasi berkontribusi dalam meningkatkan nilai kekerasan dan juga ketahanan korosi paduan.

Titanium alloys have been widely used in several applications in the industry because they have unique mechanical properties and have very good corrosion resistance. One of them is used in the medical industry as a bone implant, because titanium has good biocompatibility in addition to mechanical properties and good corrosion resistance. At present Ti alloy which is widely used as commercial implant is Ti-6Al-4V. But recent studies have shown that the release of Al and V ions from Ti-6Al-4V alloys can cause long-term health problems such as peripheral neuropathy, osteomalacia, and Alzheimer's disease. Therefore Titanium -metastable alloys are developed to replace Ti-6Al-4V alloys. The design of biocompatible titanium -metastable alloys is mainly focused on the use of d-electron-containing alloy metal elements such as Ti-Nb, Ti-Ni, Ti-Mo alloys. Ni ions are known to cause toxic, allergic and carcinogenic effects. Ti-Mo alloy has a high hardness value compared to bone so it can cause stress-shielding which can cause resorption

in the bone and can cause implant failure. Therefore in this study Ti-Nb alloys were developed with the addition of Sn alloy elements. Metastable alloy Ti is influenced by the phase formed and the temperature of formation. While Sn to control the existence of phase which has brittle properties and high modulus. In this study, fabrication optimization was carried out with variations in the number of smelters, namely 3 and 5 times and also variations in Sn concentration of 2, 5 and 8 wt%. The results of the optimization of the number of smelters indicate that with three fusions obtained a two-phase alloy namely phase and , whereas with five times the fusion obtained a single phase . The results of optimization of variations in Sn concentration were obtained that optimum mechanical and corrosion properties were obtained in alloys containing 5 wt% Sn. Alloying the results of the optimization, Ti-30Nb-5Sn, is then homogenized at 1000C for 5 hours and cooled quickly. The characterization results show that the homogenization process triggers the phase. The presence of phase in small concentrations in alloys which are melted 3 times and alloys which are fused 5 times but homogenized contribute to increasing the hardness value and also corrosion resistance of alloys.</i>