

TUGAS AKHIR

**PENGARUH PROSES *SOLUTION TREATMENT AGING* (STA) TERHADAP
SIFAT MEKANIK KAWAT GIGI TITANIUM-6Al-4V-ELI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan Tahap Sarjana

Oleh:

MUHAMMAD HANIF RIDWAN



2022

ABSTRAK

Kawat gigi merupakan alat bantu pada bidang orthodonti yang digunakan untuk memperbaiki susunan gigi yang tidak teratur, permasalahan yang sering terjadi pada gigi yaitu maloklusi. Kawat gigi harus memiliki sifat biokompabilitas yang baik serta memiliki sifat mekanik yang tinggi. Kawat gigi pada umumnya menggunakan material dari baja tahan karat SS 304L, kawat jenis ini masih mengandung Nikel yang dapat menyebabkan alergi saat diaplikasikan ke jaringan mulut. Sebagai pengganti alternatif material tersebut digunakan material dengan paduan Titanium 6Al-4V *Extra Low Interstitial* (ELI), paduan ini memiliki sifat biokompabilitas yang baik, namun sifat mekanik kawat ini masih rendah dibandingkan dengan baja tahan karat. Untuk itu dilakukan proses *Solution Treatment* yang diikuti dengan proses *Aging* agar dapat meningkatkan sifat mekanik dari kawat Ti-6Al-4V-ELI.

Pada penelitian ini dilakukan beberapa variasi temperatur pemanasan *Solution Treatment* pada kawat Ti-6Al-4V-ELI yaitu 800°C, 950°C, 1050°C, masing masing selama 1 jam dan dilakukan pendinginan cepat menggunakan media larutan es, selanjutnya dilakukan proses *Aging* pada temperatur 500°C selama 4 jam. Setelah dilakukan pemanasan dilanjutkan dengan pengujian kekerasan menggunakan alat uji kekerasan Vickers. Pengujian tarik dilakukan menggunakan Universal Testing Machine (UTM) mini. Struktur mikro diamati dengan mikroskop optik.

Dari hasil penelitian menunjukkan kekerasan material meningkat seiring kenaikan temperatur pemanasan, nilai kekerasan tertinggi berada pada temperatur 1050°C sebesar 1057 VHN, kenaikan kekerasan ini dapat disebabkan oleh presipitat dengan menghambat pergerakan dislokasi pada material, namun pada kekuatan tarik hanya meningkat hingga mencapai temperatur β transus dimana kekuatan tertinggi berada pada temperatur 950°C sebesar 1143 MPa, ketika titanium mencapai temperatur β transusnya kekuatannya menurun.

Kata Kunci: kawat gigi, Titanium, Solution Treatment, Aging, kekerasan, kekuatan tarik, struktur mikro, presipitat.

ABSTRACT

Braces are aids in the orthodontic field that are used to correct irregular tooth arrangement, a problem that often occurs in teeth is malocclusion. Braces must have good biocompatibility and high mechanical properties. Braces generally use SS 304L stainless steel material, this type of wire still contains Nickel which can cause allergies when applied to oral tissues. As a substitute for this alternative material, a material with Titanium 6Al-4V Extra Low Interstitial (ELI) alloy is used, this alloy has good biocompatibility properties, but the mechanical properties of this wire are still low compared to stainless steel. For this reason, the Solution Treatment process is followed by the Aging process in order to improve the mechanical properties of the Ti-6Al-4V-ELI wire

In this study, several variations of the heating temperature of Solution Treatment were carried out on Ti-6Al-4V-ELI wire, namely 800°C, 950°C, 1050°C, each for 1 hour and fast cooling using an ice solution medium, then the Aging process was carried out at a temperature of 500°C for 4 hours. After heating, it is continued with hardness testing using the Vickers hardness tester. Tensile testing was carried out using a mini Universal Testing Machine (UTM). Microstructure observed with optical microscope

The results showed that the hardness of the material increases with the increase in heating temperature, the highest hardness value is at a temperature of 1050°C at 1057 VHN, this increase in hardness can be caused by precipitates by inhibiting the movement of dislocations in the material, but the tensile strength only increases until it reaches a temperature of transus where The highest strength is at a temperature of 950°C of 1143 MPa, when titanium reaches a temperature of transus its strength decreases.

Keywords: *braces, Titanium, Solution Treatment, Aging, hardness, tensile strength, microstructure, precipitates*