

## INTISARI

*Stainless steel* 316L adalah salah satu jenis material yang paling banyak digunakan sebagai bahan pembuatan implan tulang. *Stainless steel* 316L seringkali dipilih karena memiliki sifat fisis dan propertis mekanik yang cukup baik serta memiliki ketahanan korosi yang tinggi dengan harga yang relatif murah. Namun seiring berkembangnya zaman, semakin banyak paduan material lain yang memiliki sifat-sifat yang lebih baik dari *stainless steel* 316L. Oleh karena itu diperlukan peningkatan kualitas dari *stainless steel* 316L agar dapat menjadi alternatif material pembuatan implan tulang dengan harga yang relatif murah dibanding material paduan yang lain. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan *shot peening* dikombinasikan dengan perlakuan implantasi ion nitrogen dan *sputtering* TiN terhadap sifat mekanis, fisis, *wettability* dan laju korosi material *stainless steel* 316L.

Perlakuan *shot peening* dilakukan pada permukaan spesimen *stainless steel* 316L dengan variasi tekanan sebesar 8, 12 dan 15 bar dan dengan durasi 10 menit. *Shot peening* menggunakan *steel ball* berukuran diameter 0,6 mm dengan tingkat kekerasan sebesar 40-50 HRc. Kemudian perlakuan implantasi ion nitrogen diberikan pada spesimen dengan durasi 100 menit. Selanjutnya perlakuan *sputtering* dilakukan juga pada permukaan spesimen menggunakan variasi perbandingan gas 20% N<sub>2</sub> dan 30% N<sub>2</sub> dengan durasi selama 120 menit. Setelah itu dilakukan uji kekerasan, kekasaran, *wettability*, laju korosi dan pengamatan struktur mikro pada spesimen.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan baik dari nilai kekerasan maupun nilai kekasaran dari spesimen yang telah diberi perlakuan *shot peening* kombinasi dengan implantasi ion nitrogen dan *sputtering* TiN. Perlakuan tersebut juga dapat meningkatkan sifat *wettability* spesimen menjadi lebih bersifat *hydrophilic*, mengubah struktur mikro material dan meningkatkan ketahanan korosi spesimen. Perlakuan *shot peening* 15 bar kombinasi implantasi ion nitrogen dan *sputtering* TiN 30% N<sub>2</sub> dapat menjadi rujukan untuk meningkatkan kualitas dari *stainless steel* 316L, dimana spesimen tersebut memiliki nilai kekerasan sebesar 1032,28 kgf/mm<sup>2</sup>. Pada variasi perlakuan tersebut memiliki nilai kekasaran yang cukup rendah dibanding variasi perlakuan yang lain yaitu sebesar 4,99 μm serta memiliki ketahanan korosi yang paling baik dan juga memiliki sifat *hydrophilic* sehingga baik digunakan untuk material implan tulang.

**Kata kunci:** *Stainless steel* 316L, *shot peening*, implantasi ion nitrogen, *sputtering* TiN, kekerasan, kekasaran permukaan, struktur mikro, laju korosi, *wettability*.

## ABSTRACT

Stainless steel 316L is one of the most widely used materials for making bone implants. Stainless steel 316L is often chosen because it has good physical and mechanical properties and has high corrosion resistance at a relatively low price. But over the times, more alloy materials have better properties than stainless steel 316L. Therefore the quality of stainless steel 316L need to be improved in order to be an alternative material for making bone implants at a relatively cheaper price compared to other alloy materials. The main objective of this study is to determine the effect of shot peening treatment combined with nitrogen ion implantation and sputtering TiN treatment on the mechanical, physical, wettability properties and corrosion rate of stainless steel 316L material.

Shot peening treatment is carried out on the surface of stainless steel 316L specimens with pressure variations at 8, 12 and 15 bar with a duration of 10 minutes. Shot peening uses a 0,6 mm diameter steel ball with a hardness level of 40-50 HRc. Then the nitrogen ion implantation treatment is given to the specimen with a duration of 100 minutes. Furthermore, sputtering treatment was also carried out on the surface of the specimen using a variation of the gas ratio of 20% N<sub>2</sub> and 30% N<sub>2</sub> with a duration of 120 minutes. After that the hardness, roughness, wettability, corrosion rate and microstructure of the specimens were observed.

The results of this study indicate that there is an increase in both the hardness and roughness values of specimens that have been treated with shot peening combination with nitrogen ion implantation and sputtering TiN. Such treatment can also improve the wettability of specimens to become more hydrophilic, change the microstructure of the material and increase the corrosion resistance of the specimen. The 15 bar shot peening treatment combination with nitrogen ion implantation and sputtering TiN 30% N<sub>2</sub> can be a reference to improve the quality of stainless steel 316L, where the specimen has a hardness value of 1032,28 kgf/mm<sup>2</sup>. In that treatment variation has a fairly low roughness value compared to other treatment variations which have value of 4,99 μm and has the best corrosion resistance and also has hydrophilic properties so it is good for bone implant material.

**Keywords:** *Stainless steel 316L, shot peening, nitrogen ion implantasi, sputtering TiN, hardness, surface roughness, microstruktur, corrosion rate, wettability.*