

## INTISARI

Material *stainless steel* 316 L merupakan jenis material yang umum digunakan dalam pembuatan implan tulang. Dalam aplikasinya, *stainless steel* 316L perlu diberikan peningkatan kualitas sifat fisis, mekanis, *wettability* dan juga ketahanan korosi. *Shot peening* adalah metode perlakuan dingin untuk meningkatkan sifat material dengan menembakan bola baja ke permukaan material. Selain itu, *shot peening* akan dikombinasikan dengan implantasi ion nitrogen untuk meningkatkan ketahanan korosi material.

Proses *shot peening* dilakukan pada permukaan spesimen *stainless steel* 316L dengan variasi tekanan *nozzle* pada 8, 10, 12 dan 14 bar. Durasi penembakan selama 5 dan 10 menit, diameter *steel ball* 0,6 mm dengan kekerasan 40-50 HRC, diameter *nozzle* 5 mm, dan jarak tembak antara *nozzle* dengan permukaan spesimen adalah 6 cm. Implantasi ion nitrogen dilakukan dengan energi 60 keV, arus 30  $\mu$ A dan waktu implantasi selama 100 menit. Pengujian korosi dilakukan menggunakan dua metode yaitu polarisasi resisten dengan *scan* potensiodinamik untuk melihat terjadinya korosi seragam dan metode polarisasi siklus untuk melihat potensi kecenderungan terjadinya korosi sumuran.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi tekanan pada *nozzle* dan semakin lama durasi tembak akan semakin membuat kekasaran permukaan semakin rendah atau halus, mengubah struktur mikro, meningkatkan kekerasan material, mengubah sifat *wettability* dari *hydrophilic* menjadi *highly hydrophilic* dan juga meningkatkan ketahanan terhadap korosi seragam dan sumuran. *Shot peening* dengan tekanan *nozzle* 14 bar dan durasi penembakan 10 menit dapat dipakai menjadi acuan untuk meningkatkan sifat permukaan, dimana memiliki kekasaran permukaan sebesar 1.18  $\mu$ m yang bersifat *highly hydrophilic*, kekerasan permukaan sebesar 776.63 kgf/mm<sup>2</sup> dan ketahanan terhadap korosi yang baik. Namun, *shot peening* dengan penambahan implantasi ion nitrogen menghasilkan ketahanan korosi yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan *shot peening* saja.

**Kata Kunci:** *Shot peening*, implantasi ion nitrogen, *stainless steel* 316L, kekasaran permukaan, kekerasan, struktur mikro, *wettability*, ketahanan korosi

## ABSTRACT

Stainless steel 316L material is a type of material commonly used in making bone implants. In its application, 316L stainless steel needs to be improved in physical, mechanical, wettability and corrosion resistance qualities so that it can be used safely and appropriately. Shot peening is a cold treatment method to improve material properties by firing steel balls into the surface of the material. In addition, shot peening will be combined with nitrogen ion implantation to increase corrosion resistance.

Shot peening process is carried out on the surface of 316L stainless steel specimens with nozzle pressure variations at 8, 10, 12 and 14 bar. The shooting duration was 5 and 10 minutes, the steel ball diameter was 0.6 mm with a hardness of 40-50 HRC, the nozzle diameter was 5 mm, and the firing distance between the nozzle and the specimen surface was 6 cm. Nitrogen ion implantation is carried out with 60 keV energy, 30  $\mu$ A current and 100 minutes implantation time. Corrosion testing is carried out using two methods, namely polarization resistance with a potentiodynamic scan to see the occurrence of uniform corrosion and the cycle polarization method to see the potential tendency for pitting corrosion.

The results showed that the higher the pressure on the nozzle and the longer the duration of the shot, the lower or smoother the surface roughness gets. In addition, shot peening also changes the microstructure, increases the hardness of the material and causes changes in the wettability of hydrophilic to highly hydrophilic. Shot peening process also increases resistance to uniform corrosion and pitting. Shot peening with a nozzle pressure of 14 bar and a shooting duration of 10 minutes can be used as a reference to improve surface properties, which have a surface roughness of 1.18  $\mu$ m which is highly hydrophilic, surface hardness of 776.63 kgf / mm<sup>2</sup> and good corrosion resistance. However, shot peening with the addition of nitrogen ion implantation results in better corrosion resistance compared to shot peening treatment alone.

**Keywords:** shot peening, nitrogen ion implantation, 316L stainless steel, surface roughness, hardness, microstructure, wettability, corrosion resistance.