

INTISARI

Tulang berfungsi sebagai kerangka tubuh yang menjadi tempat melekatnya otot-otot dapat mengalami trauma yang berpotensi merusak struktur dan fungsi sistem skeletal. Dalam kondisi tersebut, diperlukan pemasangan implan ortopedi untuk memperbaiki kerusakan akibat trauma. *Stainless steel 316L* merupakan biomaterial yang sering digunakan sebagai implan ortopedi karena memiliki sifat mekanis yang baik, tahan korosi, dan harga yang relatif murah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *shot peening* dan kombinasi perlakuan nitridasi plasma terhadap sifat fisis dan sifat mekanis *stainless steel 316L*.

Perlakuan *shot peening* diberikan pada *stainless steel 316L* dengan variasi durasi perlakuan 10, 20, 30, 40, 50, dan 60 menit dengan tekanan konstan 12 bar. Material tembak yang digunakan adalah bola baja berdiameter 0,6 mm dengan kekerasan 40-50 HRc. Kemudian, perlakuan nitridasi plasma dengan 100% gas nitrogen diberikan pada spesimen selama 60 menit dengan tekanan 1 mbar. Setelah itu dilakukan pengujian kekasaran, *wettability*, kekerasan, dan pengamatan struktur mikro pada setiap spesimen. Spesimen tanpa perlakuan juga diuji sebagai pembandingan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan *shot peening* dan kombinasi nitridasi plasma dapat meningkatkan sifat mekanis material. Perlakuan *shot peening* dan nitridasi plasma membuat material lebih kasar dibanding *raw material*, tetapi nilai kekasaran menurun seiring bertambahnya durasi *shot peening*. Kedua perlakuan permukaan tersebut juga dapat meningkatkan kekerasan material. Perlakuan *shot peening* selama 60 menit dengan kombinasi nitridasi plasma mendapatkan nilai kekerasan tertinggi sebesar 726,92 HV dengan kekasaran permukaan terkecil sebesar 0,707 μm . Selain itu, terjadi perubahan struktur mikro dan material menjadi lebih hidrofilik yang ditunjukkan oleh penurunan sudut kontak *droplet*. Nilai sudut kontak terkecil sebesar 65,462° diperoleh pada spesimen yang mendapat perlakuan *shot peening* selama 60 menit dengan kombinasi nitridasi plasma.

Kata Kunci: *stainless steel 316L*, *shot peening*, nitridasi plasma, kekerasan, kekasaran, *wettability*, struktur mikro.

ABSTRACT

Bones function as the body's framework, where muscles attach and can experience trauma that potentially damages the structure and function of the skeletal system. In such conditions, orthopedic implants are required to repair the damage caused by trauma. Stainless steel 316L is a biomaterial commonly used for orthopedic implants due to its good mechanical properties, corrosion resistance, and relatively low cost. This research aims to determine the effect of shot peening and the combination of plasma nitridation treatment on the physical and mechanical properties of stainless steel 316L.

Shot peening treatment was applied to stainless steel 316L with varying durations of 10, 20, 30, 40, 50, and 60 minutes under a constant pressure of 12 bar. The shot material used was steel balls with a diameter of 0.6 mm and a hardness of 40-50 HRC. Subsequently, a plasma nitridation treatment with 100% nitrogen gas was applied to the specimens for 60 minutes at a pressure of 1 mbar. Afterward, roughness, wettability, hardness testing, and microstructural observation were performed on each specimen. Untreated specimens were also tested for comparison.

The results show that shot peening treatment and the combination of plasma nitridation can improve the mechanical properties of the material. Shot peening and plasma nitridation treatments make the material rougher compared to the raw material, but the roughness value decreases with longer shot peening durations. Both surface treatments also increase the hardness of the material. The shot peening treatment for 60 minutes combined with plasma nitridation achieved the highest hardness value of 726.92 HV with the lowest surface roughness of 0.707 μm . Additionally, there was a change in the microstructure, and the material became more hydrophilic, indicated by the reduction in droplet contact angle. The smallest contact angle value of 65.462° was obtained in the specimen that underwent shot peening for 60 minutes combined with plasma nitridation.

Keywords: *stainless steel 316L, shot peening, plasma nitridation, hardness, roughness, wettability, microstructure.*