

## INTISARI

Sedikit dari material dalam kelompok *metal* yang dapat digunakan sebagai perangkat *biomaterial implant* untuk aplikasi medis. Salah satu material baja tahan karat yang dipertimbangkan untuk penggunaan medis sebagai material *implant* yaitu *Stainless steel 316L*. Keunggulan *stainless steel 316L* yaitu mempunyai sifat tahan terhadap korosi, mudah untuk difabrikasi, dan harganya yang lebih murah dibandingkan dengan *biomaterial* kelompok *metal* lainnya. Karakter dari *stainless steel 316L* tidak dapat diberikan perlakuan panas, sehingga perlu adanya metode lain dalam meningkatkan sifat-sifat mekanisnya. Salah satunya yaitu dengan perlakuan permukaan *shot peening* dan *sputtering*. Pada penelitian ini memiliki tujuan untuk menginvestigasi pengaruh *shot peening* serta *sputtering* terhadap struktur mikro, kekasaran permukaan, kekerasan permukaan, serta laju perambatan retak fatik korosi *stainless steel 316L*.

Penelitian ini memakai material jenis stainless steel 316L. Perlakuan *shot peening* dilakukan dengan tekanan penembakan konstan 8 bar, jarak penembakan 60 mm dengan sudut penembakan 90° menggunakan variasi durasi *shot peening* 10, 20, 30, 40, 50, dan 60 menit. Kemudian *sputtering* diaplikasikan menggunakan parameter tegangan 5 keV, kuat arus yang digunakan 10  $\mu\text{A}$ , waktu perlakuan *sputtering* selama 120 menit serta titanium sebagai material target deposisi.

Hasil penelitian menunjukkan *shot peening* memperhalus struktur butir bagian tepi permukaan hingga kedalaman  $< 60 \mu\text{m}$ , perlakuan *sputtering* menyebabkan terbentuknya lapisan *titanium nitride* pada permukaan. Peningkatan nilai kekasaran tertinggi pada perlakuan *shot peening* 10 menit, kekasaran permukaan meningkat 295% menjadi 1.277  $\mu\text{m}$  dibandingkan dengan spesimen tanpa perlakuan. Nilai kekerasan permukaan tertinggi sebesar 854.74  $\text{kg/mm}^2$  terjadi pada perlakuan *shot peening* 60 menit dilanjutkan perlakuan *sputtering*, meningkat 341% dibandingkan dengan spesimen tanpa perlakuan. Perlakuan *shot peening* dilanjutkan perlakuan *sputtering* meningkatkan siklus fatik *stainless steel 316L* menjadi 437,000 siklus, meningkat 160% dibandingkan dengan siklus fatik spesimen tanpa perlakuan. Karakteristik perambatan retak fatik spesimen perlakuan *shot peening* dilanjutkan dengan *sputtering* mengalami penurunan nilai konstanta Paris  $n$ , dan dibuktikan dengan semakin melandainya kemiringan .

**Kata kunci:** *shot peening, sputtering, Stainless Steel 316L, fatik korosi*

## ABSTRACT

Few of materials in the metal group can be used as biomaterial implant devices for medical applications. One of the stainless steel materials being considered for medical use as an biomaterial implant is stainless steel 316L. The advantages of stainless steel 316L are that good corrosion resistant properties, easy to fabricate, and the price is cheaper compared to other metal group biomaterials. The character of stainless steel 316L can't be heat treated, so other methods are needed to improve its mechanical material properties. One of the methods used by surface treatment with *shot peening* and sputtering. This research aims to investigate the effect of *shot peening* and sputtering on the microstructure, surface roughness, surface hardness, and corrosion fatigue crack propagation rate on stainless steel 316L.

This research uses stainless steel 316L as a material. The *shot peening* was carried out with a constant pressure at 8 bar, shooting distance 60 mm with a shooting angle of 90° using various *shot peening* durations 10, 20, 30, 40, 50, and 60 minutes. Then the sputtering treatment was carried out with a voltage 5 keV, current strength 10  $\mu$ A, sputtering treatment time is 120 minutes, and titanium as the deposition target material.

The research's findings indicate that *shot peening* refines the grain structure on the edge of surface region until surface depth < 60  $\mu$ m, sputtering treatment causes layer formation of titanium nitride on the surface. The highest roughness value occurred in 10-minute shot peening duration, surface roughness increases 295% to 1.277  $\mu$ m compared to specimen without treatment. The highest surface hardness value occurred in 60-minute shot peening duration followed by sputtering treatment, surface hardness increases 341% to 854.74 kg/mm<sup>2</sup> compared to specimen without treatment. Shot peening followed by sputtering treatment increases the fatigue cycle of stainless steel 316L to 437,000 cycles, it increases 160% compared to the fatigue cycle of specimen without treatment. The fatigue propagation characteristics of specimen with shot peening followed by sputtering treatment becomes decrease in the Paris constant value, it was proved by the slope becomes steeper.

**Keywords :** *shot peening, sputtering, Stainless Steel 316L, corrosion fatigue*