

## INTISARI

*Stainless steel 316L* merupakan salah satu jenis material yang umum digunakan sebagai bahan pembuatan implan tulang. Dalam aplikasinya, material *stainless steel 316L* perlu diberikan peningkatan kualitas pada sifat fisis, mekanis, dan *wettability*. *Cold rolling* dan *shot peening* adalah metode perlakuan dingin untuk meningkatkan kualitas pada material *stainless steel 316L*. *Cold rolling* merupakan proses pembentukan logam dengan mengurangi luas penampang benda kerja melalui penekanan sepasang rol di bawah suhu rekristalisasi, sedangkan *shot peening* merupakan penembakan bola baja pada permukaan material dengan kecepatan tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh gabungan *cold rolling* dan *shot peening* terhadap sifat fisis, mekanis, dan *wettability stainless steel 316L*.

Proses perlakuan permukaan *cold rolling* dilakukan dengan reduksi ketebalan 10%. Kemudian, *shot peening* dilakukan dengan variasi tekanan *nozzle* dan durasi waktu. Variasi tekanan *nozzle* yang digunakan yaitu 9 dan 14 bar, sedangkan variasi durasi waktu 5, 10, 15, dan 20 menit. Bola baja yang digunakan untuk *shot peening* memiliki diameter 0,6 mm dengan tingkat kekerasan sebesar 40-50 HRc. Jarak tembak *nozzle* dengan spesimen diatur dengan jarak 8 cm dengan sudut tembak 90°. Pengujian spesimen terdiri dari pengamatan struktur mikro, uji kekasaran, uji *wettability*, dan uji kekerasan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa spesimen dengan gabungan perlakuan permukaan *cold rolling* dan *shot peening* memiliki sifat fisis, mekanis, dan *wettability* yang lebih baik dibandingkan dengan spesimen *raw material*. Pengamatan struktur mikro menunjukkan adanya perubahan struktur butir menjadi lebih rapat serta adanya bekas tumbukan bola baja yang semakin dalam terhadap permukaan. Pada uji kekasaran permukaan, penurunan nilai kekasaran terjadi seiring dengan bertambahnya variasi perlakuan permukaan. Penurunan ini juga terjadi pada uji *wettability* seiring dengan hasil yang menunjukkan bahwa spesimen memiliki sifat hidrofilik. Pada uji kekerasan, peningkatan nilai kekerasan terjadi seiring dengan bertambahnya variasi perlakuan permukaan. Hal tersebut terjadi karena efek pengerasan regangan yang membuat kerapatan dislokasi semakin tinggi dan menghambat gerakan dislokasi pada butir sehingga membuat spesimen menjadi lebih keras.

**Kata kunci:** *Stainless steel 316L*; *shot peening*; *cold rolling*; struktur mikro; kekasaran permukaan; *wettability*; kekerasan.

## ABSTRACT

Stainless steel 316L is one of the commonly used materials for bone implant fabrication. In its application, stainless steel 316L requires improvement in its physical, mechanical, and wettability properties. Cold rolling and shot peening are cold treatment methods used to enhance the quality of stainless steel 316L. Cold rolling is a metal forming process that reduces the cross-sectional area of the workpiece through the compression of a pair of rolls below the recrystallization temperature, while shot peening involves high-speed shooting of steel balls onto the material surface. This research aims to analyze the combined effects of cold rolling and shot peening on the physical, mechanical, and wettability properties of stainless steel 316L.

The surface treatment process of cold rolling was conducted with a deformation degree of 10%. Subsequently, shot peening was performed with variations in nozzle pressure and duration. The variations of nozzle pressure used were 9 and 14 bars, while the duration variations were 5, 10, 15, and 20 minutes. Steel balls with a diameter of 0.6 mm and a hardness level of 40-50 HRC were utilized for shot peening. The distance between the nozzle and the specimen was set at 8 cm with a shooting angle of 90°. The specimen testing involved the examination of microstructure, roughness testing, wettability testing, and hardness testing.

The research results indicate that specimens subjected to the combined surface treatment of cold rolling and shot peening exhibit improved physical, mechanical, and wettability properties compared to the raw material specimens. Microstructure observations reveal a denser grain structure and deeper impact marks from steel ball collisions on the surface. In surface roughness testing, a decrease in roughness values is observed with increasing variations in surface treatment. This decrease also applies to wettability testing, with results indicating that the specimens possess hydrophilic properties. In hardness testing, an increase in hardness values is observed with increasing variations in surface treatment. This is attributed to the strain hardening effect, which increases dislocation density and restricts dislocation movement within the grains, resulting in a harder specimen.

**Keywords:** Stainless steel 316L, shot peening, cold rolling, microstructure, roughness, wettability, hardness.