

INTISARI

Stainless steel 316L banyak diaplikasikan sebagai implan medis, namun ketahanan mekanis permukaan dan biokompatibilitas jangka panjangnya masih perlu ditingkatkan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi durasi pelapisan *sputtering* Titanium Nitrida (TiN) terhadap kekasaran permukaan, *wettability*, kekerasan, dan struktur mikro dari material *stainless steel* 316L.

Metode yang digunakan adalah *DC Sputtering* dengan target Titanium pada tekanan vakum 2×10^{-2} torr, tegangan 5 kV, serta campuran 70% gas argon dan 30% gas nitrogen. Durasi pelapisan divariasikan mulai dari 0, 30, 60, 90, 120, hingga 150 menit. Karakterisasi material kemudian dievaluasi melalui uji kekasaran permukaan, pengukuran sudut kontak *wettability*, uji kekerasan *Micro Vickers*, dan pengamatan mikroskop optik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan *sputtering* memicu peningkatan kekasaran permukaan hingga mencapai titik tertinggi $0,08 \mu\text{m}$ pada durasi 120 menit. Permukaan spesimen juga menjadi jauh lebih hidrofilik, ditandai dengan penurunan sudut kontak secara drastis dari $90,72^\circ$ menjadi $42,08^\circ$ pada durasi 150 menit. Selain itu, nilai kekerasan permukaan meningkat sebesar 36,5% hingga mencapai 229,12 HVN pada durasi terlama 150 menit. Adapun pengamatan struktur mikro menunjukkan fasa austenit tetap normal, di mana lapisan pelindung TiN yang terbentuk terlalu tipis (skala nanometer hingga mikrometer) untuk diamati secara visual dengan mikroskop optik konvensional.

Kata kunci: *Stainless steel* 316L, *sputtering* TiN, kekasaran permukaan, *wettability*, kekerasan, struktur mikro.

ABSTRACT

Stainless steel 316L is widely used in medical implant applications; however, its surface mechanical resistance and long-term biocompatibility require further improvement. Therefore, this study aims to determine the effect of varying Titanium Nitride (TiN) sputtering deposition durations on the surface roughness, wettability, hardness, and microstructure of stainless steel 316L.

The treatment utilized a DC Sputtering method with a Titanium target at a vacuum pressure of 2×10^{-2} torr, an applied voltage of 5 kV, and a gas mixture comprising 70% argon and 30% nitrogen. The deposition durations were varied at 0, 30, 60, 90, 120, and 150 minutes. The material characterizations were subsequently evaluated using surface roughness testing, wettability contact angle measurements, Micro Vickers hardness testing, and optical microscopy observations.

The results demonstrated that the sputtering treatment increased the surface roughness, reaching a peak value of $0.08 \mu\text{m}$ at a duration of 120 minutes. The specimen surface also became significantly more hydrophilic, indicated by a substantial decrease in the contact angle from 90.72° to 42.08° at 150 minutes. Furthermore, the surface hardness value increased by 36.5%, reaching a maximum of 229.12 HVN at the longest duration of 150 minutes. The microstructural observation revealed a normal austenite phase, whereas the deposited TiN protective layer was too thin (ranging from nanometer to micrometer scale) to be visually observed under a conventional optical microscope.

Keywords: Stainless steel 316L, TiN sputtering, surface roughness, wettability, hardness, microstructure.