

## INTISARI

### **Deposisi Lapisan Tipis Ti-Cu-N untuk Meningkatkan Sifat Mekanik dan Antibakteri *Stainless Steel* 316L Menggunakan DC *Sputtering***

Oleh

Ihwanul Aziz

21/489351/PPA/06266

Permasalahan implan ortopedi *Stainless Steel* 316L (SS 316L) saat di tanam ditubuh manusia adalah infeksi. Implanasi material pada tubuh manusia menyebabkan inflamasi lokal dan memungkinkan kelangsungan hidup bakteri. Pada penelitian ini SS 316L dilapisi Titanium Nitrida terdoping tembaga (Ti-Cu-N) menggunakan teknik DC *Sputtering*. Lapisan Ti-Cu-N di pilih untuk meningkatkan kinerja antibakteri dan sifat mekanik SS 316L. Ti-Cu-N dideposisikan menggunakan reaktif DC *sputtering* dengan rasio argon terhadap nitrogen 80%: 20%. Tegangan dan arus deposisi konstan pada 10 kV dan 10 mA. Data XRD menunjukkan bahwa fase kristal pada sampel adalah TiN dan Cu dengan struktur kristal FCC. Uji antibakteri menunjukkan bahwa permukaan sampel dengan 44,34 wt% dan 54,97 wt% Cu memiliki efektivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. Nilai kekerasan tertinggi lapisan Ti-Cu-N adalah 212.032 VHN, terjadi peningkatan peningkatan 36,63% dibandingkan raw material yaitu: 155,18 VHN. Analisis morfologi permukaan menggunakan SEM-EDS dilakukan pada sampel sebelum dan sesudah uji antibakteri untuk menyelidiki mekanisme antibakteri permukaan SS 316L yang mengandung Ti-Cu-N terhadap *Staphylococcus aureus* berupa data pengurangan komposisi Cu dan terlihat morfologi bangkai bakteri.

Kata Kunci: Antibakteri, *Sputtering*, Ti-Cu-N, *Stainless Steel* 316L

## ABSTRACT

### *Deposition Ti-Cu-N Thin Film to Improve Mechanical and Antibacterial Properties Stainless Steel 316L by Sputtering DC*

By

Ihwanul Aziz

21/489351/PPA/06266

The problems associated with Stainless Steel 316L (SS 316L) orthopedic implants, when implanted in the human body, are infection, local inflammation, and the possibility of bacterial growth. In this study, SS 316L was coated with copper-doped Titanium Nitride (Ti-Cu-N) using the DC Sputtering technique. This Ti-Cu-N film improved the antibacterial performance and mechanical properties of SS 316L. The Ti-Cu-N films were deposited using reactive DC sputtering with an 80%:20% argon to nitrogen ratio. The source voltage and current were kept constant at 10 kV and 10 mA, respectively. X-Ray Diffraction (XRD) showed that the phases formed were TiN and Cu with FCC crystal structure. Results show that the surfaces of samples containing 44.34 wt% and 54.97 wt% Cu had antibacterial effectiveness against *Staphylococcus aureus* (*S. Aureus*). The highest hardness value of a Ti-Cu-N layer was 212.032 Vickers Hardness Number (VHN), which was an improvement of 36.63% on the raw material (155.18 VHN). Surface morphology analysis using SEM-EDS was performed on the samples before and after the antibacterial test to investigate the antibacterial mechanism of the surfaces of SS 316L containing Ti-Cu-N against *Staphylococcus aureus* that is reduction of Cu composition and visible morphology of bacterial carcasses.

Keyword: Antibacterial, Sputtering, Ti-Cu-N, Stainless Steel 316L