

ABSTRAK

Dalam rekayasa biomedis, penelitian mengenai implan sendi lutut telah banyak dilakukan. Dalam penelitian ini pengaruh perlakuan oksidasi termal pada *stainless steel* 316L terhadap sifat keausan *ultra high molecular weight polyethylene* (UHMWPE), kekerasan material dan kekasaran permukaan *stainless steel* 316L diteliti.

Perlakuan oksidasi termal dilakukan pada plat *stainless steel* 316L pada temperatur 500°C, 550°C, dan 600°C selama 4 jam dalam kondisi udara atmosfer. Pengujian keausan dilakukan pada plat *stainless steel* 316L dan pin UHMWPE dengan menggunakan *tribometer*. Metode pengujian keausan yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada ASTM F 732-00, yakni menggunakan *reciprocating Pin On Flat* (POF) dalam pelumasan dengan larutan 75% air destilasi dan 25% *bovine serum*. *Bovine serum* digunakan karena memiliki karakteristik yang mirip dengan cairan *synovial* yang ada pada sendi lutut normal. Beban kontak yang diberikan sebesar 30N dengan kecepatan *sliding* 50 mm/s dan panjang lintasan 10 km. Faktor pengaruh yang ditinjau untuk mengetahui sifat keausan UHMWPE yakni, kekerasan material, kekasaran permukaan, faktor keausan dan koefisien gesek.

Dari hasil penelitian yang dilakukan, ditunjukkan bahwa oksidasi termal meningkatkan kekerasan material *stainless steel* 316L. Temperatur lebih tinggi memberikan kenaikan yang lebih besar nilai kekerasan material. Hasil pengujian keausan menunjukkan bahwa pin UHMWPE yang berpasangan dengan plat *stainless steel* 316L hasil oksidasi termal pada temperatur 600°C memberikan nilai faktor keausan yang paling rendah ($4,99 \times 10^{-7} \text{ mm}^3/\text{N.m}$) dan nilai kekasaran permukaan paling rendah (0,44 μm), plat *stainless steel* 316L hasil oksidasi termal pada temperatur 600°C menghasilkan nilai faktor keausan yang paling rendah ($0,886 \times 10^{-7} \text{ mm}^3/\text{N.m}$) dan memiliki nilai kekerasan material yang paling tinggi ($346,55 \pm 5,39 \text{ HV}$).

Kata kunci: *Stainless steel* 316L, UHMWPE, oksidasi termal, *pin on flat*, *wear test*.

ABSTRACT

In biomedical engineering, many research on knee joint implants has been carried out. The effect of thermal oxidation on 316L stainless steel against wear properties of ultra high molecular weight polyethylene (UHMWPE), hardness and surface roughness of 316L stainless steel were investigated in this paper.

The thermal oxidation treatment was conducted on a 316L stainless steel plate at 500°C, 550°C, and 600°C for 4 hours in an air atmosphere. The wear test have been conducted on 316L stainless steel plate and UHMWPE pin using a tribometer. The wear testing method used in this study refers to ASTM F 732-00, which uses reciprocating Pin On Flat (POF) under lubrication of the solution of 75% distilled water and 25% bovine serum. Bovine serum is used because it has characteristics similar to synovial fluid that exists in normal knee joints. Contact load is given at 30N with a sliding speed of 50 mm/s and total distance 10 km. The factor of UHMWPE's wear properties observed from material hardness, surface roughness, wear factor and the coefficient of friction.

From the results of research showed that thermal oxidation treatment increases 316L stainless steel material hardness. Higher temperatures provide higher rises value of material hardness. The result of wear test showed that UHMWPE pin against treated thermal oxidation 316L stainless steel plate at a temperature of 600°C giving the lowest wear factor value ($4,99 \times 10^{-7} \text{ mm}^3/\text{N.m}$) with the lowest surface roughness value (0,44 μm), treated thermal oxidation 316L stainless steel plate at a temperature of 600°C giving the lowest wear factor value ($0,886 \times 10^{-7} \text{ mm}^3/\text{N.m}$) and has the highest material hardness value ($346,55 \pm 5,39 \text{ HV}$).

Keywords: *Stainless steel 316L, UHMWPE, thermal oxidation, pin on flat, wear test.*