

## ABSTRACT

*Titanium is a lightweight metal that the application is increasing in the industrial and biomedical sectors. Poor tribological properties limit the use of titanium and its alloys. Various surface treatment techniques to improve tribological properties, such as: boronization, nitriding, thermal oxidation, and carburizing. This study using carburizing treatment techniques with the pack carburizing method to produce carbide layers, increase hardness, and wear resistance.*

*This study was to decide the variations in the temperature effect of pack carburizing on microstructure, hardness, and wear resistance. This research was conducted on Cp-titanium samples with dimensions of 22 x 17 x 4 mm. The temperature variations used of pack carburizing process are 700°C, 800°C, and 900°C with a holding time of 8 hours and cooled in electric furnace to room temperature. Specimens are hardness tested using a micro hardness tester, wear testing using the Ogoshi High Speed Universal Wear Testing type OAT-U while micro structure testing was observed using an optical microscope.*

*The results showed carbon layer at sample of pack carburizing temperature of 700°C, 800°C and 900°C as deep as 10 µm, 20 µm, and 30 µm. Hardness in raw material, sample of pack carburizing temperatures of 700°C, 800°C, and 900°C respectively resulted of 327 HV, 724 HV, 1025 HV, and 1338 HV with increasing hardness of pack carburizing respectively compared raw materials by 121%, 213% and 309%. Wear rates of raw material, sample of pack carburizing temperature of 700°C, 800°C and 900°C resulted of  $1,69 \times 10^{-3} \text{ mm}^3/\text{kgm}$ ,  $4,4 \times 10^{-4} \text{ mm}^3/\text{kgm}$ ,  $1,16 \times 10^{-4} \text{ mm}^3/\text{kgm}$ , and  $6,98 \times 10^{-5} \text{ mm}^3/\text{kgm}$  with increased resistance compared to raw material by 74%, 93%, and 96%.*

*Keywords : Titanium, Pack Carburizing, Hardness, Wear*

## INTISARI

Titanium merupakan logam ringan yang penggunaannya semakin meningkat pada sektor industri dan biomedis. Sifat tribologis yang buruk membatasi penggunaan titanium dan paduannya. Berbagai teknik perlakuan permukaan untuk meningkatkan sifat tribologi, seperti: boronisasi, nitridasi, oksidasi termal, dan karburasi. Penelitian ini menggunakan teknik perlakuan karburasi dengan metode karburasi padat untuk menghasilkan lapisan karbida, meningkatkan kekerasan, dan ketahanan aus.

Penelitian ini untuk mengetahui pengaruh variasi temperatur *pack carburizing* terhadap kekerasan, ketahanan aus, dan struktur mikro. Penelitian ini dilakukan pada sampel Cp-titanium dengan dimensi 22 x 17 x 4 mm. Variasi temperatur yang digunakan pada proses *pack carburizing* sebesar 700°C, 800°C, dan 900°C dengan waktu tahan 8 jam dan didinginkan dalam *electric furnace* hingga temperatur kamar. Sampel diuji kekerasan menggunakan *micro hardness tester*, pengujian keausan menggunakan mesin *Ogoshi High Speed Universal Wear Testing* tipe OAT-U sedangkan pengujian struktur mikro diamati menggunakan mikroskop optik.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa lapisan karbon pada temperatur *pack carburizing* 700°C, 800°C, dan 900°C sedalam 10 µm, 20 µm, dan 30 µm. Kekerasan pada *raw material*, *pack carburizing* temperatur 700°C, 800°C, dan 900°C secara berturut-turut menghasilkan kekerasan sebesar 327 HV, 724 HV, 1025 HV, dan 1338 HV dengan peningkatan kekerasan *pack carburizing* secara berturut-turut dibandingkan *raw material* sebesar 121%, 213%, dan 309%. Laju keausan berturut-turut pada *raw material*, *pack carburizing* 700°C, 800°C, dan 900°C menghasilkan  $1,69 \times 10^{-3}$  mm<sup>3</sup>/kgm,  $4,4 \times 10^{-4}$  mm<sup>3</sup>/kgm,  $1,16 \times 10^{-4}$  mm<sup>3</sup>/kgm, dan  $6,98 \times 10^{-5}$  mm<sup>3</sup>/kgm dengan peningkatan ketahanan aus dibandingkan *raw material* sebesar 74%, 93%, dan 96%.