

INTISARI

Penelitian ini mengkaji proses *pack carburizing* dengan memanfaatkan katalis berbahan kalsium Karbonat yang berasal dari cangkang kulit telur bebek ($CaCO_3$) dan karbon dari arang tempurung kelapa pada baja AISI 1020. Tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan sifat kekerasan dan ketahanan aus baja melalui pengaturan variasi waktu tahan 1, 2, 3 dan 4 jam pada temperatur 900°C dengan karbon arang tempurung kelapa dan katalis cangkang kulit telur bebek mesh 150. Rangkaian metode pada penelitian ini meliputi perlakuan panas *normalizing*, *pack carburizing*, dan *quenching*. Selanjutnya dilakukan pengujian kekerasan menggunakan metode pengujian Vickers dan pengamatan *metallography* dengan mikroskop optik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan waktu tahan memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan kekerasan dan struktur mikro baja. Nilai kekerasan terendah diperoleh pada variasi waktu tahan 1 jam dengan nilai rata-rata kekerasan 339,40 HV. Sedangkan nilai kekerasan tertinggi diperoleh pada variasi waktu tahan 4 jam dengan nilai rata-rata kekerasan 811.48 HV, yang menghasilkan distribusi karbon optimal pada permukaan baja. Penggunaan katalis $CaCO_3$ dari limbah cangkang kulit telur juga terbukti mempercepat difusi karbon, dengan hasil penetrasi karbon terendah diperoleh pada variasi waktu tahan 1 jam dengan nilai rata-rata sebesar 321 μm dan hasil penetrasi karbon tertinggi diperoleh pada variasi waktu tahan 4 jam sebesar 587 μm . Penelitian ini memberikan kontribusi dalam mengembangkan metode *pack carburizing* yang lebih ramah lingkungan.

Kata kunci: Baja AISI 1020, Mesh, *Normalizing*, *Pack Carburizing*, *Quenching*, Vickers, *Metallography*.

ABSTRACT

This study examines the pack carburizing process by utilizing a catalyst made from calcium carbonate derived from duck egg shells ($CaCO_3$) and carbon from coconut shell charcoal on AISI 1020 steel. The purpose of this study is to improve the hardness and wear resistance of steel by adjusting variations in holding time of 1, 2, 3 and 4 hours at a temperature of $900^\circ C$ with coconut shell charcoal carbon and 150 mesh duck egg shell catalyst. The series of methods in this study include normalizing heat treatment, pack carburizing and quenching. Furthermore, hardness testing was carried out using the Vickers test method and metallography observations with an optical microscope. The results showed that increasing the holding time had a significant effect on increasing the hardness and microstructure of steel. The lowest hardness value was obtained at a holding time variation of 1 hour with an average hardness value of 339.40 HV. While the highest hardness value was obtained at a holding time variation of 4 hours with an average hardness value of 811.48 HV, which resulted in optimal carbon distribution on the steel surface. The use of $CaCO_3$ catalyst from eggshell waste was also proven to accelerate carbon diffusion, with the lowest carbon penetration results obtained at a holding time variation of 1 hour with an average value of $321\mu m$ and the highest carbon penetration results obtained at a holding time variation of 4 hours at $587\mu m$. This research contributes to developing a more environmentally friendly pack carburizing method.

Keywords: AISI 1020 steel, mesh, normalizing, pack carburizing, quenching, Vickers, metallography.