

## ABSTRAK

Permintaan terhadap komponen mesin yang memiliki ketahanan aus tinggi, seperti *camshaft* pada kendaraan bermotor. Mengharuskan peningkatan sifat mekanik baja karbon rendah seperti AISI 1020. Baja ini dikenal memiliki keuletan tinggi namun kekerasan permukaan relatif rendah sehingga rentan terhadap keausan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas biomaterial cangkang kerang hijau dan kulit telur sebagai katalis alami dalam proses *pack carburizing* terhadap peningkatan kekerasan dan perubahan struktur mikro baja AISI 1020. Proses dilakukan dengan menggunakan media karbon berupa briket arang tempurung kelapa yang dikombinasikan dengan katalis dalam perbandingan 80%:20%, pada temperatur 850°C dan 950°C selama 180 menit, kemudian didinginkan secara cepat (*quenching*) menggunakan air. Evaluasi dilakukan melalui uji kekerasan *Vickers* dan pengamatan struktur mikro, menggunakan mikroskop optik. Hasil menunjukkan bahwa perlakuan katalis cangkang kerang hijau pada temperatur 950°C menghasilkan kekerasan tertinggi sebesar 356,1 HV dan kedalaman difusi karbon mencapai 5,44 µm. Struktur mikro memperlihatkan peningkatan fasa *pearlite* halus dan pembentukan lapisan karbon yang lebih merata. Temuan ini mengindikasikan bahwa biomaterial cangkang kerang hijau memiliki efektivitas lebih tinggi dibandingkan dengan kulit telur dan berpotensi sebagai katalis ramah lingkungan untuk proses *pack carburizing* dalam peningkatan sifat mekanik baja AISI 1020.

**Kata Kunci:** *Pack Carburizing*, AISI 1020, Cangkang Kerang Hijau, Kulit Telur, Kekerasan, Struktur Mikro.

**ABSTRACT**

*The demand for machine components with high wear resistance, such as gears in motor vehicles, requires improvement in the mechanical properties of low-carbon steels like AISI 1020. While AISI 1020 steel is known for its high ductility, its low surface hardness makes it vulnerable to wear. This study investigates the effectiveness of green mussel shell and eggshell biomaterials as natural catalysts in the pack carburizing process to enhance surface hardness and modify the microstructure of AISI 1020 steel. The carburizing media used consists of coconut shell charcoal briquettes combined with 80:20% catalyst by weight. The carburizing process was conducted at 850°C and 950°C for 180 minutes, followed by rapid cooling (quenching) in water. Evaluation was performed using Vickers hardness testing and optical microscopy. Results showed that the treatment with green mussel shell catalyst at 950°C achieved the highest hardness value of 356.1 HV and a carbon diffusion depth of 5.44 µm. Microstructural observations revealed the formation of fine pearlite phases and a more uniform carbon-enriched layer. These findings suggest that green mussel shell is more effective than eggshell as an eco-friendly catalyst for pack carburizing and offers potential for enhancing the mechanical performance of AISI 1020 steel.*

**Keywords:** Pack carburizing, AISI 1020, green mussel shell, eggshell, hardness, microstructure.