

ABSTRAK

Material logam yang paling sering digunakan dunia industri pada saat ini adalah baja. Baja diklasifikasikan berdasarkan kandungan karbonnya. Terdapat baja karbon tinggi, baja karbon sedang, dan baja karbon rendah. Baja yang digunakan pada penelitian ini merupakan baja karbon rendah, yakni baja AISI 1020 dengan kandungan karbon sekitar 0,1 % hingga 0,3 %. Dengan kandungan karbon yang rendah, maka kekerasan yang dimiliki juga rendah. Untuk menanggulangi hal tersebut, maka dilakukan *pack carburizing*. Media yang digunakan yakni media karbon nano tempurung kelapa dan media katalis nano cangkang kerang mutiara. Spesimen dibuat dengan campuran variasi katalis nano yang diberikan sekitar 0%, 10%, 20%, dan 30% dengan penggunaan suhu 900° C dengan penahanan waktu 60 menit. Pembuatan media berukuran nano menggunakan proses *High Energy Milling (HEM)* dengan menggunakan mesin *shaker mill*. Spesimen yang telah diberi perlakuan, selanjutnya dilakukan pengujian kekerasan metode *Vickers* dengan pembebanan 5kgf dan 200 grf, lalu pengamatan struktur mikro, dan pengamatan FTIR. Pengujian kekerasan makro *Vickers* tertinggi diperoleh melalui variasi 20% katalis nano, dengan menghasilkan nilai kekerasan 255 HV. Peningkatan yang terjadi dibandingkan tanpa perlakuan meningkat sebesar 91%. Kemudian pengujian kekerasan *Vickers* secara mikro menghasilkan nilai 399 HV. Struktur mikro yang dihasilkan meratanya butiran perlit dan gradasi butiran ferit, serta kedalaman *carburizing* yang dicapai paling optimal melalui variasi 20% katalis nano cangkang kerang mutiara, dengan hasil kedalaman $\pm 0,19$ mm. Lalu pada pengamatan FTIR, juga menunjukkan adanya gugus baru senyawa alkena tipe *vinylidene*, senyawa yang mudah terbakar dan menguap, sehingga mampu memberi energi tambahan pada proses *pack carburizing*.

Kata kunci : *baja AISI 1020, karbon nano, katalis nano, arang tempurung kelapa, cangkang kerang mutiara, pack carburizing.*

ABSTRACT

The most commonly used metal material in industry today is steel. Steel is classified based on its carbon content. There are high carbon steel, medium carbon steel, and low carbon steel. The steel used in this research is low carbon steel, namely AISI 1020 steel with a carbon content of around 0.1% to 0.3%. With a low carbon content, the hardness is also low. To overcome this, pack carburizing is carried out. The media used are coconut shell nano carbon media and pearl oyster shell nano catalyst media. Specimens were made with a mixture of nano catalyst variations given around 0%, 10%, 20%, and 30% with the use of 900° C temperature with a holding time of 60 minutes. Preparation of nano-sized media using the High Energy Milling (HEM) process using a shaker mill machine. The treated specimens were then subjected to Vickers hardness testing with 5kgf and 200 grf loading, microstructure observation, and FTIR observation. The highest Vickers macro hardness test was obtained through the 20% nano catalyst variation, resulting in a hardness value of 255 HV. The increase that occurred compared to without treatment increased by 91%. Then the micro Vickers hardness testing resulted in a value of 399 HV. The resulting microstructure is evenly distributed pearlite grains and gradations of ferrite grains, and the depth of carburizing is achieved most optimally through a 20% variation of pearl clam shell nano catalyst, with a depth of ± 0.19 mm. Then on FTIR observation, it also shows the presence of new groups of vinylidene-type alkene compounds, compounds that are flammable and volatile, so that they can provide additional energy in the pack carburizing process.

Keywords : *AISI 1020 steel, nano carbon, nano catalyst, coconut shell charcoal, pearl oyster shell, pack carburizing.*