

ABSTRAK

Baja merupakan material logam yang paling umum digunakan pada industri saat ini. Baja dapat di bedakan menurut dari kandungan karbonnya. Baja terbagi menjadi baja karbon rendah, sedang dan tinggi. Pada penelitian ini baja yang digunakan adalah baja karbon rendah baja AISI 1020 dengan kadar karbon 0,1 % hingga 0,3%. Baja karbon jenis ini memiliki kekerasan yang rendah namun memiliki keuletan yang tinggi, untuk meningkatkan kekerasan baja tersebut maka dilakukan proses karburisasi padat dengan sumber karbon yang digunakan dari nano tempurung kelapa dengan media katalis nano tulang sotong. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui variasi komposisi paling optimal dari campuran nano karbon tempurung kelapa dengan nano katalis dari tulang sotong, perbedaan struktur mikro yang dihasilkan serta pengaryhnya terhadap gugus FTIR. Benda uji dibuat dengan variasi campuran antara katalis dan sumber arang sebesar 0%, 10%, 20%, 30%. Proses karburisasi padat menggunakan suhu 900° C dengan waktu penahan selama 1 jam. Pembuatan media kerburasi berukuran nano menggunakan proses *High Energy Milling* (HEM). Selanjutnya benda uji diberikan perlakuan pengujian kekerasan metode Vickers dengan pembebanan 5 kgf dan 200 grf, kemudian dilakukan pengamatan struktur mikro, serta pengamatan media karburisasi dengan metode FTIR. Pengujian kekerasan makro Vickers tertinggi diperoleh dari penambahan 20% katalis nano, yang menghasilkan nilai kekerasan 239 VH. Peningkatan yang terjadi dibandingkan tanpa perlakuan meningkat sebesar 79,3% sedangkan pada pengujian kekerasan mikro Vickers menghasilkan nilai 306,5 VH. Struktur mikro yang terbentuk adalah butiran perlit dengan gradasi butiran ferit. Untuk kedalaman penyisipan karbon paling optimal didapatkan oleh variasi 20% katalis nano tulang sotong, dengan hasil kedalaman sekitar 0,113 mm. Pada pengamatan FTIR, menunjukkan adanya gugus baru dari senyawa alkena tipe *vinylidene*, senyawa ini memiliki karakteristik mudah terbakar dan menguap, sehingga mampu memberikan energi tambahan pada proses karburisasi padat.

Kata kunci : baja AISI 1020, karbon nano, katalis nano, arang tempurung kelapa, tulang sotong, karburisasi padat

ABSTRACT

Steel is the most common metal material used in industry today. Steel can be differentiated according to its carbon content. Steel is divided into low, medium and high carbon steel. In this research, the steel used is low carbon steel AISI 1020 steel with a carbon content of 0.1% to 0.3%. This type of carbon steel has low hardness but high ductility. To increase the hardness of the steel, a solid carburizing process was carried out with a carbon source used from coconut shell nano with cuttlefish bone nano catalyst media. This research aims to determine the most optimal composition variations of a mixture of coconut shell carbon nano with nano catalyst from cuttlefish bone, the differences in the resulting microstructure and its effect on the FTIR group. Specimens were made with variations in the mixture of catalyst and charcoal source of 0%, 10%, 20%, 30%. The solid carburizing process uses a temperature of 900° C with a holding time of 1 hour. Making nano-sized carburizing media using the High Energy Milling (HEM) process. Next, the specimens were subjected to the Vickers method of hardness testing with a loading of 5 kgf and 200 grf, then microstructure observations were carried out, as well as observations of the carburizing media using the FTIR method. The highest Vickers macro hardness test was obtained from the addition of 20% nano catalyst, which resulted in a hardness value of 239 VH. The increase that occurred compared to without treatment increased by 79,3%, while the Vickers microhardness test produced a value of 306,5 VH. The microstructure formed is pearlite grains with gradations of ferrite grains. The most optimal carbon insertion depth was obtained by varying 20% of the cuttlefish bone nano catalyst, with a depth of about 0,113 mm. FTIR observations showed the presence of a new group of vinylidene type alkene compounds, this compound has the characteristics of being flammable and volatile, so it is able to provide additional energy in the solid carburizing process.

Keywords: AISI 1020 steel, nano carbon, nano catalyst, coconut shell charcoal, cuttlefish bone, pack carburization