

**MICROSTRUCTURE AND MECHANICAL PROPERTIES OF GAS
NITRIDING Co-28Cr-6Mo-0,8Si-0,8Mn-0,4Fe-0,2Ni-0,08C ALLOY
WITH VARIATION OF PRESSURE AND TIME**

Abstract

Co-Cr-Mo alloy is a metal-based implant alloy that is widely used for knee implants due to its good wear resistance. One of the criteria for wear resistance is to assess the hardness of the metal alloy. The minimum hardness value required for a total knee joint implant based on ASTM F75 is 266 HV. Gas nitriding is a surface treatment technology that can increase wear resistance while increasing the surface hardness of metal alloys. In this study, the gas nitriding process was carried out on the homogenized Co-28Cr-6Mo-0.8Si-0.8Mn-0.4Fe-0.2Ni-0.08C alloy. The gas nitriding process was carried out at a temperature of 1000° C with variations in nitriding time of 1, 2, and 3 hours and nitrogen gas pressure of 1, 2, and 3 atm. Observation of microstructure and white layer using optical microscope and SEM (Scanning Electron Microscopy). Investigation of the phase formed as a result of gas nitriding on the alloy surface using XRD (X-ray Diffraction) and mechanical properties were carried out by Vicker's Microhardness test. The characterization results showed the formation of the Cr₂N phase on the surface of the nitrided alloy with a pressure of 3 atm. In addition, the phase formed in the base metal is Cr₂₃C₆ precipitate, ε-phase and γ-phase. The highest hardness value in the alloy is 381.86 HV. The increasing pressure applied during gas nitriding in the alloy Co-28Cr-6Mo-0,8Si-0,8Mn-0,4Fe-0.2Ni-0.08C, has an effect on increasing the hardness value which is indicated by the presence of Cr₂₃C₆ precipitation.

Keywords: Gas Nitriding, Biomaterials, Hardness Value, Co-28Cr-6Mo-0.8Si-0.8Mn-0.4Fe-0.2Ni-0.08C Alloy, Cr₂N Phase, Cr₂₃C₆ Phase.

**STRUKTUR MIKRO DAN SIFAT MEKANIK PADUAN Co-28Cr-6Mo-
0,8Si-0,8Mn-0,4Fe-0,2Ni-0,08C HASIL NITRIDASI GAS
DENGAN VARIASI TEKANAN DAN WAKTU**

Abstrak

Paduan Co-Cr-Mo adalah paduan implan berbasis logam yang banyak digunakan untuk implan lutut karena memiliki ketahanan aus yang baik. Salah satu kriteria ketahanan aus adalah dengan menilai kekerasan dari paduan logam tersebut. Nilai kekerasan minimum yang dibutuhkan dalam implan sendi lutut total berdasarkan ASTM F75 sebesar 266 HV. Nitridasi gas merupakan salah satu teknologi *surface treatment* yang dapat meningkatkan ketahanan aus sekaligus meningkatkan kekerasan permukaan pada paduan logam. Pada studi ini, proses nitridasi gas dilakukan terhadap paduan Co-28Cr-6Mo-0,8Si-0,8Mn-0,4Fe-0,2Ni-0,08C hasil homogenisasi. Proses nitridasi gas dilakukan pada temperatur 1000° C dengan variasi waktu nitridasi sebesar 1, 2, dan 3 jam dan tekanan gas nitrogen sebesar 1, 2, dan 3 atm. Pengamatan struktur mikro dan white layer menggunakan mikroskop optik dan SEM (*Scanning Electron Microscopy*). Investigasi fasa yang terbentuk hasil nitridasi gas pada permukaan paduan menggunakan XRD (*X-ray Diffraction*) dan sifat mekanik dilakukan dengan uji keras mikro Vicker's. Hasil Karakterisasi menunjukkan terbentuknya fasa Cr₂N di permukaan paduan hasil nitridasi dengan tekanan 3 atm. Selain itu, fasa yang terbentuk pada logam dasar (base metal) adalah presipitat Cr₂₃C₆, fasa ε dan fasa γ. Nilai kekerasan tertinggi dalam paduan adalah sebesar 381,86 HV. Semakin meningkat tekanan yang diberikan saat nitridasi gas dalam paduan Co-28Cr-6Mo-0,8Si-0,8Mn-0,4Fe-0,2Ni-0,08C, memberikan pengaruh pada peningkatan nilai kekerasannya yang ditandai dengan adanya presipitasi Cr₂₃C₆.

Kata Kunci: Nitridasi Gas, Biomaterial, Nilai Kekerasan, Paduan Co-28Cr-6Mo-0,8Si-0,8Mn-0,4Fe-0,2Ni-0,08C, Fasa Cr₂N, Fasa Cr₂₃C₆.