

# Pengaruh Temperatur, Konsentrasi Nitrogen dan Waktu pada Proses Powder Nitriding terhadap Struktur Mikro dan Sifat Mekanik Baja AISI H13 = The Effect of Temperature, Nitrogen Concentration and Time on Powder Nitriding Process on The Microstructure and Mechanical Properties of AISI H13 Steel

Yanuar Nugraha, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20516040&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Proses pengerasan permukaan pada dies stamping dengan metode nitriding dilakukan untuk meminimalisir efek gesekan yang ditimbulkan. Powder nitriding merupakan salah satu metode nitriding dengan biaya investasi dan proses yang relatif lebih rendah dibandingkan dengan metode gas dan plasma. Pupuk urea sebagai alternatif sumber nitrogen yang memiliki konsentrasi nitrogen minimum 46% yang terdekomposisi sempurna menjadi gas amonia dan kemudian terdisosiasi menjadi nitrogen dalam bentuk mono atomik pada temperatur 500°-600°C. Percobaan proses powder nitriding dilakukan pada baja AISI H13 yang sebelumnya telah dikeraskan didalam vacuum furnace dengan quenching gas nitrogen dengan tekanan 1.9 bar. Pada percobaan powder nitriding dilakukan variasi temperatur 500°C, 550°C dan 600°C dengan waktu proses 2 jam, 4 jam dan 6 jam serta variasi konsentrasi nitrogen dalam jumlah urea 200 gram, 300 gram dan 400 gram yang kemudian dikarakterisasi dengan micro hardenss test, pengamatan struktur mikro dengan menggunakan microscope optic dan scanning electron microscope serta energy dispersive X-ray spectroscopy. Hasil pengujian sifat mekanik menunjukkan nilai uji kekerasan akan semakin meningkat seiring dengan peningkatan temperatur, konsentrasi nitrogen dan waktu proses. Pengamatan struktur mikro membuktikan bahwa kedalaman zona difusi dipengaruhi oleh parameter proses yang berkorelasi dengan hasil uji kekerasan. Selain itu, hasil karakterisasi energy dispersive X-ray spectroscopy pada compound layer merupakan area yang memiliki konsentrasi nitrogen paling tinggi dan kemudian konsentrasi nitrogen menurun pada zona difusi. Fasa tunggal epsilon dengan konsentrasi nitrogen paling tinggi yaitu 28,69 at% diperoleh pada parameter temperatur 600°C pada waktu proses 6 jam dan jumlah urea 400 gram yang juga merupakan parameter optimum yang memiliki nilai kekerasan yang paling tinggi dan kedalaman difusi yang paling dalam. Kesimpulan menunjukkan bahwa parameter temperatur, waktu dan konsentrasi nitrogen memiliki keterkaitan yang berpengaruh terhadap pembentukan presipitat nitrida yang berperan dalam peningkatan kekerasan permukaan.

.....The process of surface hardening on dies stamping using the nitriding method is carried out to minimize the friction effect. Powder nitriding is a nitriding method with a relatively lower investment and process cost compared to the gas and plasma methods. Urea fertilizer as an alternative source of nitrogen which has a minimum nitrogen content of 46% which is completely decomposed into ammonia gas and then dissociates into nitrogen mono-atomic at a temperature of 500°-600°C. The powder nitriding process experiment was performed on AISI H13 steel which was previously hardened in a vacuum furnace with quenching nitrogen gas with a pressure of 1.9 bar. in the powder nitriding experiment, temperature variations were carried out at 500°C, 550°C and 600°C with a processing time of 2 hours, 4 hours and 6 hours and variations in nitrogen concentration in the amount of urea 200 grams, 300 grams and 400 grams in the powder nitriding process for AISI H13 steel, characterized by micro hardenss test, observation micro structure using a microscope

optic and scanning electron microscope as well as energy dispersive X-ray spectroscopy. The results of the mechanical properties examination indicated the hardness test will increase with increasing temperature, nitrogen concentration and processing time. Microstructure observations prove that the depth of the diffusion zone is influenced by process parameters which correlate with the hardness test results. In addition, the result of energy dispersive X-ray spectroscopy on the compound layer is the area that has the highest nitrogen concentration and then the nitrogen concentration decreases in the diffusion zone. The single-phase epsilon with the highest nitrogen concentration of 28.69 at% was obtained at a temperature parameter of 600°C at 6 hours processing time and the amount of urea 400 grams which is also the optimum parameter which has the highest hardness value and the deepest diffusion depth. The conclusion shows that the parameters of temperature, time and nitrogen concentration have a relationship that affects the formation of nitride precipitates which play a role in increasing surface hardness.