

ABSTRAK

Nama : Agung Prasetyo
Program Studi : Teknik Metalurgi dan Material
Judul : Pengaruh Variasi Kandungan Silikon terhadap Korosi Paduan Kobalt (ASTM F 75) Hasil Metalurgi Serbuk dalam Larutan *Artificial Blood Plasma* dengan Teknik Polarisasi Potensiodinamik dan Teknik *Exposure*

Sebagai biomaterial implan, salah satu sifat penting yang harus dimiliki paduan kobalt adalah ketahanan korosi dan biokompatibilitas yang sangat baik terhadap lingkungan biologis seperti *Artificial Blood Plasma* (ABP)

Dalam penelitian ini digunakan spesimen paduan kobalt ASTM F 75 hasil metalurgi serbuk dalam bentuk kepingan (*tablet*) dengan variasi kandungan Si 0 - 1%. Untuk mengetahui kinetika korosi, dilakukan pengujian polarisasi potensiodinamik dan *exposure* (*immersion*) pada pH 7,4 dan temperatur 37 °C dalam lingkungan *Artificial Blood Plasma* (ABP) dengan beberapa kondisi yang dipertahankan konstan. Pengujian dilakukan dengan mengikuti standar ASTM. Kenaikan potensial pengujian 3 mV/detik dengan rentang pemindaian mulai dari -0,25 Volt hingga 0,25 Volt. Elektroda bantu yang digunakan karbon dan elektroda acuan dipilih Kalomel jenuh (SCE). Untuk mengamati produk korosi, jenis korosi dan biokompatibilitas spesimen uji, dilakukan serangkaian penelitian lanjutan menggunakan SEM/EDX, foto penampang melintang dan AAS (*Atomic Absorb Spectrometry*).

Hasil yang diperoleh dari pengujian polarisasi potensiodinamik dan *exposure* mengindikasikan ketahanan korosi yang berada pada level paling baik dengan laju korosi < 1 mpy dan memenuhi standar aplikasi medis untuk Eropa, yaitu dibawah 0,457 mpy. Laju korosi yang baik diperoleh melalui hadirnya lapisan pasif dalam lingkungan *Artificial Blood Plasma* (ABP). Spesimen yang memenuhi standar pengujian tersebut adalah spesimen uji nomor 6 berupa paduan kobalt ASTM F 75 hasil metalurgi serbuk dengan kandungan 1% Si.

Untuk aspek biokompatibilitas, material ini masih memiliki kelemahan jika digunakan sebagai implan permanen. Pengujian dengan teknik exposure selama 1 minggu mengindikasikan jumlah ion Co dan Ni terlarut yang mendekati ambang batas maksimum, mengacu kepada standar aplikasi medis bahwa ambang batas maksimum ion Co adalah $< 3,50$ ppm sedangkan ion Ni adalah $< 1,10$ ppm.

Peningkatan kandungan Si hingga 1% dalam spesimen paduan kobalt ASTM F 75 hasil metalurgi serbuk dapat memperbaiki ketahanan korosi dan biokompatibilitasnya.

Kata kunci:

Biomaterial implan, biokompatibilitas, *Artificial Blood Plasma*, polarisasi potensiodinamik, *exposure (immersion)*, ASTM F75 metalurgi serbuk.



ABSTRACT

Name : Agung Prasetyo
Study Program: Metallurgy and Materials Engineering
Title : Influence of Silicon Content Variation on Corrosion Powder Metallurgy Cobalt Alloy (ASTM F 75) in Artificial Blood Plasma Solution by Potentiodynamic Polarization and Exposure methods.

As a biomaterial implant, one of important properties that must be possessed by cobalt alloys is an outstanding corrosion resistant and good value of biocompatibility in biological environment such as Artificial Blood Plasma (ABP).

The specimen used on this experiment was powder metallurgy cobalt alloy ASTM F 75 tablet shape with silicon content variation 0 – 1%. To observe the corrosion kinetics of powder metallurgy cobalt alloy ASTM F 75, this experiment were carried out in Artificial Blood Plasma (ABP) by potentiodynamic polarization and exposure (immersion) test at pH 7,4 and 37 °C under several constant conditions maintained. The experiment data processing was accorded to ASTM standard. Potential scan rate was 3mV/sec with range -0,25 Volt to 0,25 Volt. The counter electrode was carbon, while reference electrode was Saturated Calomel (SCE). Product corrosion, form corrosion and biocompatibility follow observed by SEM/EDX, cross sectional area and AAS (Atomic Absorb Spectrometry).

The observation data achieved from potentiodynamic polarization and exposure test indicated an outstanding corrosion resistance by less than 1 mpy and less than 0,457 refer to Europe medical application standard. Outstanding corrosion resistance from the material have correlated by present of passive film in Artificial Blood Plasma . The specimen have passed standard requirements was specimen number 6 (1% silicon content).

On biocompatibility aspect, this material still had weaknesses for permanent medical uses. Exposure test on 1 week period indicated that dissolved Co and Ni

close to maximum limit. These referred to medical application standard that the maximum limit of dissolved Co and Ni were $< 3,50$ and < 1.10 ppm.

Increasing silicon content till 1% on powder metallurgy cobalt alloy ASTM F 75 enhanced corrosion resistance and biocompatibility of material.

Key words:

Implant biomaterial, biocompatibility, Artificial Blood Plasma, potentiodynamic polarization, exposure (immersion), powder metallurgy ASTM F 75.

