

Analisis Sifat Mekanis dan Laju Degradasi pada Implan Magnesium dengan Proses Pelapisan = Analysis of Mechanical Properties and Degradation Rate of Magnesium Implants by Coating

Pasha Akmal Rahmady, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920524679&lokasi=lokal>

Abstrak

Berbagai material logam telah dikembangkan sebagai bahan dasar implan untuk tulang. Sampai saat ini, standar emas untuk material implan masih dimiliki titanium. Namun, titanium sebagai material untuk implan masih memiliki beberapa kelemahan diantaranya keharusan untuk melakukan pengangkatan implan setelah tulang sudah teregenerasi sehingga memakan biaya dan usaha yang lebih serta menurunnya fungsi tulang karena kecenderungan tulang untuk bertopang pada implan berbahan titanium saat proses regenerasi. Magnesium beserta campurannya telah menarik beberapa penelitian untuk menjadikannya material implan. Hal ini dikarenakan sifatnya yang memiliki kompatibilitas dan toksisitas terhadap tubuh yang baik. Kemampuan luruh yang dimiliki magnesium dapat mengisi kekurangan yang dimiliki oleh titanium yaitu tidak perlunya operasi pengangkatan implan. Selain itu, sifat mekanis magnesium yang menyerupai tulang manusia membuat tulang tidak kehilangan kekuatan fisiknya setelah teregenerasi secara sempurna. Di sisi lain, kemampuan luruh yang dimiliki magnesium, yang dinilai terlalu cepat, juga menjadi kelemahan dari magnesium sebagai bahan dasar implan. Hal ini dikarenakan magnesium yang dapat terurai sebelum tulang teregenerasi secara sempurna. Oleh karena itu, pengaturan laju korosi dari magnesium sangat dibutuhkan. Untuk mengeliminasi kelemahan magnesium tersebut, penulis melakukan penelitian dengan melakukan modifikasi permukaan berupa coating pada implan berbahan magnesium untuk mengurangi laju korosi yang dimiliki magnesium. Bahan yang digunakan sebagai perlakuan permukaan adalah NaOH (Natrium Hydroxide), Pengujian yang dilakukan untuk membuktikan performa pelapis adalah imersi, three-point bending, dan morfologi. Proses imersi dilakukan selama satu bulan dengan larutan HBSS yang dipertahankan suhu dan keasamannya sesuai kondisi tubuh manusia (37 °C dan pH 7,4) untuk mendapatkan penurunan massa. Penurunan massa ini akan menjadi tolak ukur dari laju korosi implan. Hasilnya, ditemukan bahwa pelapis NaOH dapat menekan laju korosi dengan sangat baik dan mempertahankan sifat mekanis dari implan berbahan magnesium.

.....Various metal materials have been developed as implant materials for bones. To date, titanium remains the gold standard for implant materials. However, titanium implants still have some drawbacks, such as the need for implant removal after bone regeneration, which incurs additional costs and effort, as well as a decrease in bone function due to the tendency of bone to rely on titanium implants during the regeneration process. Magnesium and its alloys have drawn attention as potential implant materials. This is due to their good compatibility and low toxicity to the body. The biodegradable nature of magnesium can address the limitations of titanium implants, as there is no need for implant removal surgery. Additionally, the mechanical properties of magnesium resembling human bone prevent the loss of physical strength after complete regeneration. On the other hand, the relatively rapid degradation of magnesium, which can occur before full bone regeneration, is a disadvantage of magnesium as an implant material. Therefore, controlling the corrosion rate of magnesium is crucial. To overcome this drawback, the author conducted a study by modifying the surface of magnesium implants with a coating to reduce the corrosion rate. The surface

treatment materials used were NaOH (Sodium Hydroxide). Testing was performed to evaluate the coating performance through immersion, three-point bending, and morphology. The immersion process lasted for one month in HBSS solution, maintaining the temperature and acidity similar to the human body conditions (37 °C and pH 7.4) to measure the mass loss. The mass loss serves as an indicator of the implant's corrosion rate. The results showed that the coating can decrease degradation rate significantly and maintain the mechanical properties.