

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Di bidang *Orthopedic*, dalam menyembuhkan kasus patah tulang yang sering terjadi di Indonesia menggunakan sekrup atau implan tulang dari logam nirkarat (*non biodegradable*). Namun banyak kekurangan seperti harus dilakukan operasi ulang untuk mengambil kembali sekrup dan implan tulang tersebut. Pemasangan implan sudah menjadi kewajaran mulai dari pemasangan gigi palsu dan sendi panggul buatan. Implan yang berada pada tubuh manusia untuk saat ini kebanyakan masih menggunakan logam *non biodegradable* yang dapat menyebabkan resiko potensi *toksisitas*. Penggunaan bahan logam baja tahan karat *stainlees* atau titanium (*non biodegradable*) untuk menyekrup dan menyatukan tulang yang patah dapat tersambung kembali dalam jangka waktu yang pendek. Namun dalam jangka waktu tertentu, implan logam harus di ambil kembali. Jika tidak, benda tersebut akan tumbuh bersama tulang dan jaringan otot yang artinya perlu di lakukan operasi ulang untuk pengambilan implan. Maka di kembangkannya implan yang dapat terurai dengan sendirinya secara biologis yang di sebut *biodegradable material*.

Menurut survei kementerian kesehatan, di Indonesia hanya (6%) alat kesehatan yang beredar adalah produk lokal. Angkanya sangat rendah di banding dengan Malaysia (10%), Vietnam (13%) dan Thailand (33%), data ini menunjukan ketergantungan Indonesia yang tinggi akan produk impor. Indonesia tidak kekurangan pakar dalam bidang alat kesehatan dan proses produksinya, mereka tersebar di berbagai universitas, lembaga riset dan institusi pemerintah (Hermawan 2019).

Penelitian terkait biomaterial terus dilakukan hingga saat ini. Hal ini bertujuan untuk menciptakan inovasi terbaru terkait biomaterial logam sebagai material implan yang memiliki spesifikasi lebih baik dan tidak berbahaya bagi tubuh manusia. prosedur untuk pengambilan kembali material implan yang ditanam tersebut mengakibatkan sulitnya proses penyembuhan dan kemungkinan dapat menimbulkan penyakit berbahaya lainnya. Maka dari itu dibuatlah material implan yang dapat terdegradasi secara kimia dan alami yang tidak berbahaya bagi tubuh manusia. Material implan ini digunakan sebagai alat bantu

memperbaiki struktur tubuh yang rusak dan menumbuhkan kembali jaringan tubuh manusia. Apabila tujuannya telah tercapai maka material ini akan luruh secara kimia dan alami di dalam tubuh manusia.

Biodegradable material adalah material yang dapat terurai sendiri secara alami (biologis) di alam. Dari permasalahan tersebut dibutuhkan implan tulang yang dapat terurai sendiri menggunakan bahan Magnesium (Mg). Dengan dibuatnya bahan tersebut, diharapkan tindakan operasi untuk pengambilan implan tidak terjadi lagi dan akan menjadi lebih ekonomis.

Biomaterial, secara sederhana merupakan material yang dapat terurai di dalam tubuh manusia. disini yang dimaksud yaitu elemen-elemen dalam material yang dapat diserap tubuh. Biomaterial mulai banyak dikembangkan untuk aplikasi *orthopedic devises*. Maka di buatlah implan yang dapat diserap tubuh dengan sendirinya menggunakan bahan magnesium. Hal ini membuat perekatan di ujung tulang dan sisi lainnya menjadi stabil. Apabila tulang sembuh, implan tidak perlu di ambil kembali. Berlatar belakang ini, implan penghubung tulang dengan paduan Magnesium dapat digunakan. Berkisar 60 % dari keseluruhan presentase Magnesium (Mg) dalam tubuh manusia terletak di dalam tulang. Berdasarkan riset yang telah dilakukan, terbukti bahwa tulang yang mengalami defisiensi Magnesium berpotensi sangat besar memicu terjadinya pengeroposan tulang atau *Osteoporosis* (Castigliori, 2013).

Logam berbasis Magnesium (Mg) menarik perhatian untuk aplikasi *orthopedic devises* terutama implan karena memiliki sifat mekanik yang hampir sama dengan tulang manusia, serta sifatnya yang mampu luruh yang membuatnya lebih unggul jika dibandingkan dengan bahan titanium atau baja tahan karat (*stainless steel*) yang bersifat keras dan tidak mampu luruh sehingga berpotensi menimbulkan terjadinya *stress shielding*. Dari segi proses, paduan magnesium (Mg) yang dilakukan melalui proses metalurgi serbuk memiliki sifat mekanik yang lebih baik di bandingkan dengan proses *casting*. Hal ini terjadi dikarenakan hasil dari metalurgi serbuk memiliki mesh yang lebih halus (Erryani dkk, 2019). Pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi pengujian tekan dan pengujian struktur mikro, adapun pengujian tekan dilakukan untuk mengetahui ketahanan sebuah material (benda kerja), hasil kekuatan uji tekan harus melebihi kekuatan tulang. Tulang *cortical bone* memiliki kekuatan uji tekan 130-180 Mpa sedangkan *cancelous bone* 4-12 Mpa (Abdul malik, 2012).

Sedangkan dilakukannya struktur mikro untuk mengetahui bentuk pori-pori yang terdapat didalam spesimen benda uji.

Penelitian yang dilakukan Hamid (2016), menyatakan bahwa variasi waktu *holding sintering* 30 menit, 60 menit dan 90 menit, kesimpulan yang didapat yaitu semakin lamanya waktu *holding sintering* dan meningkatnya temperatur, paduan Mg-Fe-Zn, mempunyai sifat mekanik dan morfologi yang sangat baik, penelitian ini sangat perlu dilakukan, selain masih terbatasnya informasi yang diperoleh, untuk mengetahui sifat mekanik dan struktur mikro material tersebut, maka dilakukan penelitian pengaruh variasi waktu *holding sintering* 60 menit, 90 menit dan 120 menit, untuk mencari nilai kekerasan yang paling tinggi untuk diaplikasikan keimplan tulang manusia.

B. Rumusan Masalah

Dari uraian diatas maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh variasi waktu *holding sintering* terhadap kekuatan tekan dan struktur mikro yang sesuai dengan aplikasi implan?
2. Bagaimana pengaruh magnesium terhadap kekuatan tekan dan struktur mikro yang sesuai dengan aplikasi implan?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh waktu *holding sintering* terhadap kekuatan tekan dan struktur mikro implan tulang mampu terdegradasi yang sesuai dengan aplikasinya.
2. Mengetahui pengaruh magnesium terhadap kekuatan tekan dan struktur mikro implan tulang mampu terdegradasi yang sesuai dengan aplikasinya.

D. Manfaat Penelitian

Setelah di lakukan penelitian ini sangat membantu di dunia medis, karena saat ini implan yang di gunakan tidak biasa terurai dengan sendirinya sehingga harus di operasi lagi untuk mengambil implannya.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat beberapa hal yang menjadi ruang lingkup yaitu sebagai berikut :

1. Kondisi waktu pada saat dilakukan sintering dianggap konstan dan selalu vacuum.
2. Pengaruh variasi waktu *holding sintering* 60 menit, 90 menit dan 120 menit.
3. Bahan yang digunakan magnesium.
4. Dilakukan sintering 300°C.
5. Kompaksi spesimen dengan gaya kompresi 219 Mpa.
6. Pengujian tekan dan struktur mikro.
7. Besar ukuran serbuk *mesh* 100.