

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Penelitian

Di dalam melakukan aktifitas kehidupan sehari - hari manusia sering mengalami kecelakaan, seperti patah tulang. Selama ini, banyak cara yang digunakan untuk memperbaiki kerusakan pada tulang. Yang lazim dilakukan, di antaranya dengan cara menggips atau memasang *implant* ( pen ).

*Implant* merupakan istilah yang digunakan untuk logam yang ditanamkan ke dalam tubuh untuk mengatasi tulang yang rusak atau patah. Logam yang digunakan ini haruslah memiliki sifat-sifat tertentu yang dapat mendukung ketika digunakan sebagai *implant* ke dalam tubuh. Sifat ini disebut *biokompatibilitas* logam *implant*. Artinya logam yang diimplankan ke dalam tubuh tidak mengalami reaksi penolakan, sehingga saat bahan ini dimasukkan ke dalam tulang, maka badan tidak menganggap sebagai bahan asing. Jadi tidak semua logam yang bisa dijadikan *implant* karena banyak hal yang harus dipertimbangkan demi keamanannya bagi tubuh pasien. Jadi, aman atau tidak amannya logam yang digunakan untuk menyambung tulang sangat ditentukan oleh sifat tersebut. *Implant* merupakan salah satu dari aplikasi *biomaterial* yang sedang dan akan terus dikembangkan karena dewasa ini kebutuhannya semakin meningkat.

*Biomaterial* adalah material organik maupun anorganik, baik sintesis maupun tidak yang digunakan pada tubuh makhluk hidup (hewan dan manusia). Penggunaan bahan-bahan anorganik (terutama logam transisi) untuk sistem biologi semakin menarik perhatian karena logam-logam ini memainkan peran yang sangat penting bagi tubuh

mahluk hidup. Prinsip penanganan untuk patah tulang adalah mengembalikan posisi patahan tulang ke posisi semula (reposisi) dan mempertahankan posisi itu selama masa penyembuhan patah tulang (imobilisasi). Contoh penggunaan *implant* ini adalah untuk penanganan patah tulang paha (*femur*) yang sering terjadi pada anak-anak umur 6-14 tahun, digunakan paku elastis dari titanium. Rumah sakit khusus anak di AS rata-rata menerima 40-50 kasus ini tiap tahunnya. Dimulai dari tahun 1996 untuk kemudian menjadi ramai digunakan tahun 2000, paku elastis dari titanium ini menggantikan metode lama dengan traksi, dengan biaya yang relatif sama namun anak dapat bergerak lebih cepat. Paku elastis ini fleksibel sehingga bisa ditempatkan di antara tulang yang patah untuk menyangga selama masa penyembuhan. Paku ini mempunyai panjang 15-20 inci dengan lebar hanya seukuran antena radio. Kadang diperlukan dua paku untuk kemudian diambil 6-9 bulan setelah operasi pertama.<sup>1)</sup>

Didalam tubuh manusia terdapat cairan tubuh yang memiliki kadar garam 0,9 % pada pH 7,4 dengan temperatur  $37\pm 1^{\circ}\text{C}$ <sup>2)</sup>. Kondisi cairan tubuh yang sangat kompleks dan korosif mengakibatkan material implant rentan terkorosi, oleh karena itu dibutuhkan material yang relatif inert dan tidak menyebabkan reaksi jaringan dalam tubuh<sup>3)</sup>. Sejalan dengan perkembangan teknologi, terdapat beberapa pilihan material implant yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan penggunaan.

*Stainless steel*, *cobalt-chromium alloy*, dan titanium (murni) serta titanium *alloy* (titanium campuran), adalah bahan logam yang sering digunakan untuk *implant* pada fiksasi rigid dan penggantian total sendi. Bahan logam *biocompatible* lain yang digunakan di klinik adalah tantalum dan nitinol (*nickel-titanium alloy*). Semua bahan yang ada memiliki sifat dasar mekanik, korosif, dan biokompatibilitas yang dapat

diterima untuk penggunaan di klinik sebagai bahan *implant*. Namun berdasarkan penelitian, logam yang paling baik adalah titanium karena sifat *biocompatible* yang paling baik serta tahan terhadap korosi.

Titanium adalah material yang sangat anodik dimana dengan adanya oksigen maka secara alami terbentuk lapisan oksida keramik ( $\text{TiO}_2$ ) pada permukaan titanium<sup>4)</sup>. Dengan adanya  $\text{TiO}_2$  maka reaksi korosi yang menyebabkan kegagalan material dapat dihindari.

## 1.2. Perumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah pembuatan material *biocompatible* dengan bervariasi unsur modifikasi molibdenum dan niobium sehingga dapat dilihat

1. Pengaruh unsur modifikasi terhadap laju korosi yang dicelupkan didalam larutan darah sintesis.
2. Pengaruh unsur modifikasi terhadap senyawa yang terbentuk dengan mencelupkan dalam larutan darah sintesis

## 1.3. Ruang Lingkup penelitian

Untuk memudahkan dalam pembahasan, maka penelitian mengenai pembuatan material baru akan mencakup hal-hal seperti ; bahan yang digunakan, parameter proses dan karakterisasi material

1. Bahan yang digunakan adalah
  - Ti-6Al
  - Logam Mo

- Logam Nb
- Larutan Hanks
- HF 3%

## 2. Parameter proses

- Mo : 2%, 4%, 6%
- Nb : 1%, 4%, 7%

## 3. Karakterisasi material :

- laju korosi menggunakan potensiostat
- immersi dengan menggunakan larutan Hanks ( dengan komposisi NaCl 8.036, NaHCO<sub>3</sub> 0.352, KCl 0.225, Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>.3H<sub>2</sub>O 0.238, MgCl<sub>2</sub>.6H<sub>2</sub>O 0.311, CaCl<sub>2</sub> 0.293, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0.072 Mg/L<sup>5)</sup>)
- XRD
- SEM
- Metalografi
- AAS

### 1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini dilakukan adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan unsur modifikasi molibdenum dan niobium terhadap laju korosi material *biokompatible*, sehingga dapat diketahui sifat material baru yang memiliki sifat yang lebih unggul dibandingkan dengan material yang sudah ada.