

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tulang merupakan salah satu organ yang sangat penting sebagai penopang bagi tubuh manusia. Tulang dapat mengalami gangguan akibat penyakit seperti osteoporosis. Osteoporosis mengakibatkan penurunan kekuatan tulang sehingga membuat tulang menjadi patah. Penanganan untuk patah tulang dapat dilakukan dengan implantasi tulang. Implantasi tulang bertujuan untuk mengembalikan posisi tulang sesuai anatomi tubuh dan mempertahankan posisi tulang sampai masa perbaikan tulang selesai. Material yang dapat digunakan untuk implantasi tulang yaitu material yang berasal dari biomaterial [1].

Biomaterial adalah material implan yang dapat digunakan untuk mengganti, mendukung, mengembalikan, dan memperbaiki fungsi organ dari bagian tubuh manusia seperti tulang. Biomaterial harus memiliki sifat biokompabilitas. Biokompabilitas adalah kemampuan material untuk bisa digunakan sebagai material implan pada tubuh manusia, sehingga memberikan respon terhadap tubuh manusia yang sesuai dengan tujuan implantasi. Biokompabilitas menjadi hal yang penting untuk material implan supaya tidak dianggap benda asing oleh tubuh manusia [2]. Salah satu material implan yang digunakan untuk implantasi tulang terbuat dari material logam seperti TNTZ. TNTZ digunakan untuk material implan karena memiliki kekuatan yang tinggi, ulet, ketahanan terhadap korosi, dan mempunyai biokompabilitas yang baik [3]. Walaupun TNTZ mempunyai karakteristik yang cocok untuk dijadikan sebagai material implan, TNTZ bersifat bioinert yang membuatnya tidak bisa berinteraksi dan menyatu dengan jaringan tulang manusia. Oleh karena itu, perlu dilakukannya suatu proses modifikasi permukaan untuk mengubah bioinert menjadi bioaktivitas serta mencapai keberhasilan implantasi.

Proses modifikasi permukaan dapat dilakukan dengan metode perlakuan alkali. Perlakuan alkali adalah proses modifikasi permukaan secara kimiawi yang melibatkan larutan alkali seperti NaOH. Dibandingkan dengan perlakuan lainnya, perlakuan alkali dilakukan karena lebih sederhana, ekonomis, dapat meningkatkan

kemampuan integrasi dengan jaringan tulang, meningkatkan respon tulang, serta efektif dalam meningkatkan bioaktivitas TNTZ [4]. Perlakuan alkali dilakukan dengan cara merendam TNTZ dalam konsentrasi NaOH tertentu pada temperatur 60°C selama 24 jam. Perlakuan alkali dapat menghasilkan perubahan pada TNTZ dengan adanya pembentukan lapisan natrium titanat hidrogel yang dapat meningkatkan bioaktivitasnya [5].

Untuk mencapai implantasi yang sukses, perlu dilakukan pengujian TNTZ menggunakan larutan simulasi tubuh (SBF). Larutan simulasi tubuh adalah larutan yang mendekati bentuk larutan tubuh, dimana larutan ini ada beberapa jenis seperti kokubo [6]. Proses perendaman TNTZ dalam SBF kokubo dapat mensimulasikan kondisi tubuh dan memungkinkan interaksi TNTZ yang telah dilakukan perlakuan alkali dengan SBF Kokubo. Selain itu, perendaman TNTZ dalam SBF kokubo dapat membentuk apatit pada TNTZ yang memiliki kemampuan untuk berinteraksi dengan jaringan tulang dan memfasilitasi integrasi antara TNTZ dan jaringan tulang sekitarnya.

Berdasarkan latar belakang ini maka dilakukan penelitian pengaruh perlakuan alkali terhadap bioaktivitas TNTZ dalam larutan simulasi tubuh. Sehingga dapat diketahui bagaimana bioaktivitas permukaan TNTZ setelah modifikasi permukaan dengan perlakuan alkali. Pengujian ini dilakukan dengan simulasi *in vitro*, menguji TNTZ dalam larutan simulasi tubuh (SBF).

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan penjelasan yang ada pada latar belakang didapatkan rumusan masalah yaitu bagaimana pengaruh perlakuan alkali terhadap bioaktivitas TNTZ yang direndamkan di dalam larutan simulasi tubuh.

## **1.3 Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bioaktivitas TNTZ dalam larutan simulasi tubuh setelah dilakukan perlakuan alkali.

## **1.4 Manfaat**

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagaimana pengaruh perlakuan alkali terhadap bioaktivitas TNTZ dalam larutan

simulasi tubuh, sehingga dapat menghasilkan material yang memenuhi persyaratan untuk dijadikan material implan.

### 1.5 Batasan Masalah

- 1) Perlakuan Alkali dilakukan dengan konsentrasi larutan NaOH sebesar 1 M, 5 M, dan 10 M
- 2) Menggunakan larutan simulasi tubuh kokubo
- 3) Pengamatan permukaan dilakukan menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM) dan pemeriksaan komposisi kimia dilakukan menggunakan *X-Ray Diffraction* (XRF)

### 1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan proposal tugas akhir ini, penulis membaginya menjadi 5 bab. Adapun sistematika penulisan sebagai berikut

Bab I sebagai pendahuluan, menjelaskan latar belakang penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan. Bab II sebagai tinjauan pustaka berisikan dasar-dasar teori dari penelitian sebelumnya yang digunakan sebagai dasar pemikiran untuk membahas dan menjelaskan mengenai “Pengaruh Perlakuan Alkali Terhadap Bioaktivitas Ti-29Nb-13Ta-4,6Zr (TNTZ) Dalam Larutan Simulasi Tubuh”. Bab III metodologi penelitian menjelaskan gambar alat, peralatan pengujian, alat ukur pengujian, prosedur pengujian, dan hipotesis. Bab IV menjelaskan mengenai hasil yang telah didapatkan setelah pengujian dan melakukan analisa dan pembahasan terhadap hasil dari pengujian. Bab V penutup berisi kesimpulan dan saran terkait pengujian yang sudah dilakukan.