

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Biomaterial merupakan material yang berinteraksi secara langsung dengan sistem biologis pada organisme hidup. Untuk memenuhi kriteria yang ditetapkan, biomaterial harus aman untuk digunakan pada tubuh, tahan terhadap korosi, dan memiliki kekuatan yang optimal, terutama dalam menghadapi kekuatan fatik dan ketangguhan. Biomaterial dalam aplikasinya digunakan untuk menggantikan atau mengembalikan fungsi dari komponen tulang yang mengalami kegagalan/kerusakan [1]. Salah satu biomaterial yang digunakan sebagai pengganti tulang adalah biomaterial logam adalah *stainless steel*, jenis baja tahan karat yang telah banyak digunakan dalam berbagai industri, termasuk pembuatan implan tulang. Baja ini dikenal karena ketahanannya terhadap karat serta sifat mekanisnya yang baik. Salah satu jenis *stainless* yang banyak digunakan untuk bahan implan adalah *stainless steel 316L* [2].

Sebelumnya telah dilakukan penelitian menggunakan *stainless steel 316L* dalam bentuk plat untuk bahan implan tulang dan didapatkan bahwa *stainless steel 316L* memiliki kemampuan yang sangat baik dalam menahan korosi, karakteristik fisiknya yang kuat, sifat mekanis yang bagus, serta kemudahan dalam membersihkan permukaannya [3]. Tetapi memiliki kelemahan yaitu biokompatibilitas yang terbatas dan memiliki nilai kekuatan dan kekakuan yang jauh lebih tinggi dari pada tulang. Sehingga pada penelitian ini dipilih *stainless steel 316L* berbentuk kawat sebagai bahan untuk material implan. Studi tentang kawat *stainless steel 316L* dalam ukuran mikro dan makro untuk aplikasi bahan implan telah menjadi fokus utama dalam bidang biomaterial dan teknologi medis. Kawat ini dipilih kompatibilitas biologis yang baik dan kekuatan mekanik yang diperlukan untuk mendukung struktur implan. Peran penting dari karakteristik fisik dan mekanik kawat berukuran mikro dan makro menjadi relevan karena pengaruhnya terhadap kinerja implan medis yang diproduksi. Kawat diameter kecil dapat memiliki sifat fisik dan mekanik yang berbeda dibandingkan dengan kawat diameter besar, perbedaan mendasar antara kelenturan dan kekakuan dari

kawat dalam diameter kecil dan besar hal ini karena ukuran partikel yang lebih kecil dapat meningkatkan jumlah permukaan yang tersedia untuk reaksi kimia dan korosi, yang sangat penting dalam aplikasi implan. Kawat ini umumnya diproduksi melalui proses penarikan kawat (*wire drawing*). Kawat dengan diameter kecil mengalami deformasi lebih besar dibandingkan dengan kawat diameter besar. Kawat dengan diameter kecil dan besar memiliki elongasi dan kekakuan yang berbeda, yang mengakibatkan efek *stress shielding* yang berbeda ketika diaplikasikan pada implan [4]. Kawat diameter besar cenderung memiliki kelenturan yang lebih baik yang dapat memfasilitasi fleksibilitas implan dalam menyokong struktur tubuh. Di sisi lain kawat diameter kecil memiliki kekuatan yang lebih besar dari pada kawat diameter besar, dimana kawat harus dapat menahan beban dan korosi dalam tubuh manusia [5]. Oleh karena itu perbandingan sifat fisik dan mekanik pada kawat *stainless steel 316L* diameter 0,5 mm dan 2,5 mm pada bahan implan, penting untuk mempertimbangkan bagaimana sifat fisik dan sifat mekanik yang mempengaruhi kinerja kawat dalam aplikasi implan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Saat ini belum diketahui karakteristik fisik dengan analisa permukaan dan mekanik berupa nilai kekuatan tarik, modulus elastisitas dan elongasi dari kawat *stainless steel 316L* diameter 0,5 mm dan 2,5 mm, sebagai referensi adanya penggunaan kawat untuk bahan implan dan dijadikan studi perbandingan karakteristik kawat.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian tugas akhir ini yaitu untuk memperoleh karakteristik fisik dengan analisa permukaan dan mekanik berupa nilai kekuatan tarik, modulus elastisitas dan elongasi kawat *stainless steel 316L* diameter 0,5 mm dan 2,5 mm untuk material implan.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat penelitian tugas akhir ini adalah mendapatkan informasi sebagai acuan dalam pemilihan material implan dengan memahami kekuatan tarik,

modulus elastisitas, elongasi dan analisis permukaan kawat *stainless steel 316L* diameter 0,5 mm dan 2,5 mm sebagai material implan dibidang kesehatan.

### **1.5 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah dari tugas akhir ini adalah :

1. Pada penelitian ini menggunakan dua kawat *stainless steel 316L* yang diameter 0,5 mm dan 2,5 mm.
2. Pada penelitian ini akan memperoleh sifat fisik berupa analisa permukaan, dengan menggunakan analisa mikroskop hirox dan sifat mekanik berupa kekuatan tarik, modulus elastisitas dan elongasi dengan menggunakan alat uji tarik.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Struktur penulisan tugas akhir ini terdiri dari beberapa bab, yaitu: BAB I PENDAHULUAN yang mencakup latar belakang, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan. BAB II TINJAUAN PUSTAKA yang menyajikan teori-teori yang mendasari penelitian ini. BAB III METODOLOGI yang menjelaskan peralatan, bahan, dan prosedur kerja yang digunakan dalam penelitian. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN yang menyajikan data hasil pengujian serta analisis dari penelitian ini. Terakhir, BAB V PENUTUP yang berisi kesimpulan dari hasil dan pembahasan serta saran untuk penelitian selanjutnya.

