

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia menempati urutan pertama peningkatan kecelakaan menurut data *Global Status Report on Road Safety* yang dikeluarkan *World Health Organization* (WHO) dan sekitar 78,9% kecelakaan lalu lintas di Indonesia mengakibatkan faktor/patah tulang [1,2]. Menurut Kepala Bidang Manajemen Operasional Rekayasa Lalu Lintas Kombes Pol Unggul Sedianoro, hingga September 2015 jumlah kasus kecelakaan lalu lintas mencapai 23.000 kasus [3]. Berdasarkan data kepolisian RI, pada tahun 2013 terjadi 93.578 kasus kecelakaan lalu lintas dengan korban luka berat sebanyak 27.054 orang. Hal ini berarti setiap sekitar 256 kasus kecelakaan yang terjadi di Indonesia mengakibatkan 74 orang mengalami luka berat per hari [4].

Selain faktor kecelakaan, cedera patah tulang juga disebabkan oleh osteoporosis. Menurut data Sistem Informasi Rumah Sakit (SIRS), pada tahun 2010 angka insiden patah tulang paha atas tercatat sekitar 200 dalam setiap 100.000 kasus pada wanita dan pria di atas usia 40 tahun diakibatkan oleh osteoporosis [5]. Pada tahun 2050, diperkirakan angka patah tulang pinggul akan meningkat 2 kali lipat pada wanita dan 3 kali lipat pada pria [6].

Penyembuhan cedera patah tulang dapat ditangani dengan pemasangan implan pada tulang (*orthopaedic implant*) dan material yang sering digunakan sebagai implan ortopedi adalah logam [7]. Prinsip penggunaan biomaterial logam sebagai bahan baku implan ortopedi didasarkan pada karakteristik kompatibilitas biomekanik, biokimia dan kompatibilitas biologi yang cukup baik terhadap tubuh. Beberapa biomaterial logam yang sering digunakan sebagai material implan adalah SUS 316L *stainless steel*, paduan Co-Cr dan paduan titanium yang memiliki modulus elastisitas secara berurutan adalah, 200 GPa, 220-230 GPa dan 110 GPa [7,8].

Paduan titanium sering digunakan sebagai material implan karena bersifat biomekanis dan memiliki biokompatibilitas yang lebih baik dibandingkan dengan jenis logam lainnya. Salah satu paduan titanium yang paling banyak dipilih sebagai material implan adalah paduan titanium jenis $\alpha + \beta$, Ti-6Al-4V. Paduan titanium ini banyak dipilih sebagai bahan dasar implan ortopedi karena telah diproduksi secara luas dan memiliki performa yang lebih baik dibandingkan jenis paduan titanium lain [8,9].

Sifat mekanik seperti kekuatan merupakan faktor penting untuk menjaga ketahanan paduan apabila digunakan sebagai material implan. Pada implan biomedis, kekuatan yang tinggi sangat dibutuhkan untuk menahan komplikasi tegangan akibat gerak badan dan berjalan kaki [10]. Beberapa aplikasi implan ortopedi pada bagian sendi seperti sendi lutut (*prosteses steams*) memerlukan paduan dengan kekuatan yang cukup tinggi.

Salah satu cara untuk meningkatkan kekuatan material adalah dengan perlakuan termomekanik. Perlakuan termomekanik melalui kombinasi perlakuan panas dan perlakuan mekanik sangat baik untuk meningkatkan sifat mekanik titanium paduan [11]. Perlakuan termomekanik juga sangat efektif untuk mengontrol struktur mikro dan sifat mekanik titanium paduan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh perlakuan termomekanik terhadap sifat mekanik dan struktur mikro paduan titanium Ti-6Al-4V.

1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah diuraikan di atas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perlakuan termomekanik terhadap sifat mekanik dan struktur mikro paduan titanium Ti-6Al-4V untuk aplikasi ortopedi.

1.3 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat menghasilkan material implan yang memiliki sifat mekanik yang optimum sehingga memiliki ketahanan yang baik ketika digunakan sebagai material implan.

1.4 Batasan Masalah

Ada beberapa hal yang menjadi batasan masalah dalam pelaksanaan tugas akhir ini, yaitu:

1. Menggunakan material paduan titanium Ti-6Al-4V berbentuk poros dengan diameter 12 mm.
2. Perlakuan termal yang diberikan pada material titanium Ti-6Al-4V adalah *solution treatment* dan *aging* dan perlakuan mekanik yang diberikan adalah penekanan (*compression*).
3. Pengujian sifat mekanik yang dilakukan adalah pengujian kekerasan.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini dapat diuraikan sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan. Bab ini menjelaskan tentang latar belakang penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah penelitian, dan sistematika penulisan laporan.

BAB II Tinjauan Pustaka. Bab ini berisikan referensi yang mendukung topik penelitian mengenai pengaruh perlakuan termomekanik pada paduan titanium Ti-6Al-4V.

BAB III Metodologi Penelitian. Bab ini berisikan tentang metode penelitian untuk mendefinisikan tahapan dan prosedur penelitian.

BAB IV Hasil dan Pembahasan. Bab ini berisikan hasil dan pembahasan mengenai komposisi paduan Ti-6Al-4V, pengujian kekerasan dan struktur mikro paduan Ti-6Al-4V.

BAB V Kesimpulan dan Saran. Bab berisikan kesimpulan hasil penelitian serta saran untuk pengembangan penelitian lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN