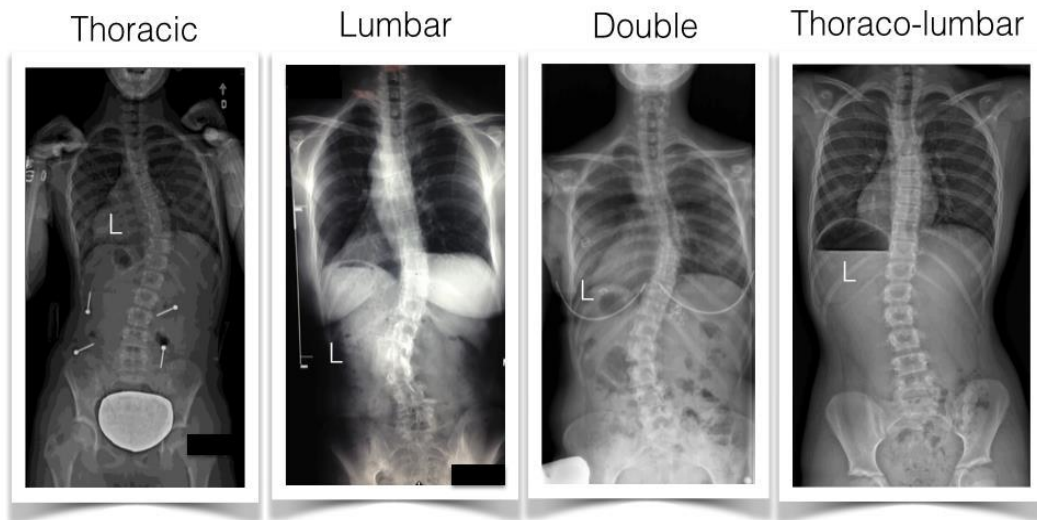


# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Skoliosis didefinisikan sebagai suatu kondisi muskuloskeletal yang memiliki kelengkungan lateral tulang belakang yang tidak normal sebagai ciri utamanya. Pada kebanyakan penderita tidak diketahui secara pasti penyebab scoliosis ini, yang dikenal dengan *idiopathic scoliosis*. Secara umum, skoliosis dapat berkembang di punggung tengah atau tulang belakang lumbar (bawah), dengan kelengkungan yang menonjol. Kondisi ini dapat lebih diperburuk dengan kelainan lainnya yang terkait seperti lordosis, lengkungan ke dalam atau lengkungan ke depan tulang belakang (kyphosis), kelengkungan luar atau membundar ke belakang dari tulang belakang. Contoh kasus skoliosis dapat dilihat pada Gambar 1.1 .



Gambar 1.1 Beberapa pola scoliosis

Prevalensi skoliosis di seluruh dunia mencapai 1% dari populasi, dan menyerang 2-3% penduduk di Amerika Serikat atau sekitar 7 juta orang [1]. Sebagian besar skoliosis terdiagnosis pada anak dengan rentang usia 10 hingga 15 tahun. Belum ditemukan catatan yang menyeluruh yang menyebutkan jumlah penderita scoliosis di Indonesia. Pada salah satu penelitian ditemukan sekitar 4% anak usia sekolah dasar di salah satu daerah Sulawesi Utara berpotensi mengalami skoliosis [2].

Salah satu penanganan medis untuk kasus skoliosis adalah melalui operasi pembedahan tulang punggung untuk memasang struktur implant penyangga dalam mengkoreksi kelengkungan tulang punggung berupa sekrup pedicle (*pedicle screw*), batang penyangga (*rod*), dan konektor (*connector*). Untuk penanganan skoliosis melalui operasi masih membutuhkan biaya yang sangat mahal. Dibutuhkan setidaknya 80 – 100 juta rupiah untuk satu kali operasi pemasangan struktur implant ini. Sebagian besar biaya ini kontribusi dari mahalnya struktur implant yang semuanya masih diimpor dari luar negeri. Mengingat potensi kasus skoliosis di Indonesia, maka perlu dilakukan kajian untuk dapat memproduksi sendiri struktur implant ini untuk mengurangi biaya dan memajukan teknologi dan industri peralatan kesehatan dalam negeri.

Untuk penanganan kasus-kasus tersebut perlu analisis biomekanik lebih lanjut, terutama menyangkut kekuatan dan kekakuan struktur implant dalam mengkoreksi dan menyangga tulang punggung. Beban-beban yang bekerja pada sekrup, batang, dan konektor, serta besar gaya yang dibutuhkan untuk mengkoreksi tulang punggung harus terlebih dahulu dimodelkan dan diverifikasi dengan baik. Dengan demikian tegangan yang bekerja pada struktur implant, tulang, dan *interface* antara tulang dan sekrup dapat diperkirakan, sehingga optimasi struktur implant yang akan digunakan dapat dilakukan, terutama untuk dimensi, jumlah sekrup, bentuk kepala sekrup dan konektornya.

## 1.2 Rumusan Masalah

Sejauh ini banyak ditemukan kasus kegagalan baik pada struktur implant maupun pada *interface* sambungan tulang dan sekrup *pedicle*. Diantara kegagalan tersebut adalah terlepasnya sekrup dari tulang belakang yang disebabkan oleh adanya beban yang besar [3], [4] dan akibat osteoporosis [5]. Selanjutnya juga ditemukan kegagalan dalam bentuk patahnya sekrup *pedicle* dalam bentuk kegalalan lelah [6] dan *fretting* [7], lepasnya batang penyangga dengan sekrup *pedicle*, lepasnya dan patahnya kepala sekrup [8], dan patahnya batang penyangga [9]. Disamping itu, juga ditemukan masalah yang terkait dengan stabilitas fungsional struktur implant dalam mengoreksi kelengkungan tulang punggung. Dalam beberapa kasus ditemui, struktur implant tidak dapat mengoreksi skoliosis sesuai harapan karena mengalami defleksi dan malalignment, terutama untuk kasus koreksi rotasi pada kasus lordosis [10], [11].

Beberapa kasus sekrup yang rusak menunjukkan kyphosis progresif atau sakit punggung parah yang membutuhkan revisi atau rekonstruksi anterior. Namun, fiksasi pedikel menghasilkan konsentrasi tegangan pada antarmuka fiksasi sekrup. Konsentrasi tegangan diduga menjadi penyebab utama kerusakan sekrup.

## 1.3 Tujuan

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Pengujian mekanik kekuatan sambungan pada tulang-sekrup *pedicle* dengan menggunakan tulang punggung hewan dan tulang punggung buatan dengan variasi bentuk ulir sekrup.
2. Menganalisis kegagalan pada sambungan tulang dan sekrup *pedicle* dengan data pengujian mekanik yang didapatkan.
3. Membandingkan tipe sekrup yang paling baik dalam menahan pembebanan tarik.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat untuk mendapatkan hasil analisis kekuatan pada sambungan tulang belakang sebagai bahan pertimbangan oleh dokter bedah tulang



untuk menghindari dan mengurangi resiko kegagalan sambungan tulang pada saat dilakukan proses koreksi ketika terjadi pembebanan pada tulang belakang oleh penderita skoliosis.

### **1.5 Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Analisa dilakukan secara biomekanik dimana hanya tulang dan implan yang menjadi fokus utama.
2. Densitas tulang sapi dan tulang buatan PLA sama.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Tugas akhir ini disusun atas lima bab dengan pembahasannya masing-masing. Pada bab pertama dibicarakan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan. Selanjutnya pada bab kedua dikemukakan tentang teori skoliosis dan koreksi pada proses pembedahan tulang belakang. Sedangkan pada bab ketiga berisikan tentang persiapan spesimen dan pegujian tarik spesimen. Dan pada bab keempat, berisikan hasil penelitian yang memperlihatkan gambar serta grafik. Terakhir, bab kelima berisi kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan.

