

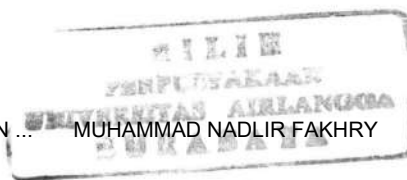
## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Patah tulang pada penderita osteoporosis adalah hal yang sering dijumpai baik karena trauma minimal maupun spontan saat melakukan aktivitas sehari-hari, hal ini disebabkan berkurangnya kekuatan tulang ( Looker, 1997 ). Patah tulang yang terjadi tidak hanya sekali akan tetapi dapat berulang seiring dengan berjalannya waktu. yang terjadi. Penyembuhan patah tulang pada penderita osteoporosis pascamenopause yang mengalami patah tulang mengalami hambatan, sehingga waktu penyembuhan membutuhkan waktu yang lebih lama. Hal ini dikarenakan pada tulang osteoporosis terjadi penurunan *bone morphogenetic protein-2* (BMP-2), sehingga dengan menurunnya faktor pertumbuhan tulang ini akan menghambat proses pembentukan tulang. Selain penurunan BMP-2 juga didapatkan penurunan *transforming growth factor- $\beta$*  (TGF- $\beta$ ) yang menyebabkan berkurangnya sel mesenkimal yang terlibat dalam pembentukan tulang, sehingga akan memperlambat terjadinya kalus yang merupakan tanda penyembuhan patah tulang.( Xu et al, 2003). Dengan berkurangnya massa tulang pada osteoporosis maka akan sulit menerapkan metode penggunaan *implant* dalam membantu penyembuhan patah tulang, karena bila metode ini dilakukan maka akan terjadi kegagalan dari implant, seperti lepasnya implant dan akhirnya gagalnya proses penyembuhan tulang itu sendiri ( Lill, 2000).

Patah tulang yang terjadi tidak saja menimbulkan penderitaan fisik, akan tetapi menimbulkan penderitaan psikologis yang besar pada penderita osteoporosis. Osteoporosis tidak saja menyebabkan masalah kecacatan akan tetapi juga menimbulkan masalah psikis, sosial serta masalah ekonomi yang berat bagi



penderita ( Hughes, 2000 ). Dengan demikian diperlukan pilihan terapi tambahan disamping metode pemasangan implant, untuk mempercepat penyembuhan patah tulang osteoporosis dan mempercepat mobilisasi dini. Penggunaan stimulasi medan elektromagnetik pada patah tulang osteoporosis masih belum diketahui dan diharapkan dapat memenuhi kebutuhan terhadap pilihan terapi selain metoda pemasangan implant.

Brighton (2002) menyatakan bahwa dengan stimulasi medan elektromagnetik maka akan meningkatkan pelepasan ion kalsium dari retikulum endoplasma (RE) ke dalam sitoplasma. Dengan meningkatnya konsentrasi kalsium intraseluler maka akan meningkatkan kalsium sitosol dan mengaktifkan sitoskeletal calmodulin. Dengan meningkatnya aktifitas sitoskeletal calmodulin ini maka akan meningkatkan proliferasi dari sel tulang yang kemudian hasil akhirnya akan meningkatkan fungsi dari osteoblas. Stimulasi medan elektromagnetik juga dikatakan dapat meningkatkan proliferasi dari osteoblas dengan meningkatkan kadar TGF $\beta$  dan PGE $_2$  (Chang WH, 2002). Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengetahui pengaruh stimulasi medan elektromagnetik terhadap penyembuhan patah tulang telah dilakukan, Brighton (1985) menyatakan bahwa dengan stimulasi medan elektromagnetik dapat meningkatkan *bone formation* pada patah tulang kelinci yang telah dilakukan, Edmund et al (2003) membuktikan bahwa dengan stimulasi medan elektromagnetik dapat meningkatkan kekuatan tulang pasca frakturisasi, dengan timbulnya kalus yang lebih tebal dengan stimulasi medan elektromagnetik. Pada osteoporosis stimulasi medan elektromagnetik juga merupakan salah satu pilihan terapi, hal ini dibuktikan oleh Tabrah et al (1990) dimana dengan stimulasi medan elektromagnetik dapat meningkatkan *Bone mineral density* (BMD), Rubin et al (1989) membuktikan

bahwa dengan stimulasi medan elektromagnetik dapat mengurangi *bone loss* pada keadaan osteoporosis. Pengaruh medan elektromagnetik ini pada patah tulang osteoporosis masih belum diketahui. Diharapkan dengan stimulasi ini didapatkan peningkatan kadar TGF $\beta$  dan PGE<sub>2</sub> sehingga dapat meningkatkan proliferasi dari osteoblas dan terjadi penyembuhan tulang yang lebih dini.

Sebagai konsep solusi dilakukan penelitian memakai model mencit yang dilakukan ovariektomi untuk mendapatkan keadaan pascamenopause, kemudian tulang tibia dipatahkan dan diberi stimulasi medan elektromagnetik, dengan harapan dapat mempercepat waktu penyembuhan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Apakah stimulasi medan elektromagnetik dapat mempercepat proses penyembuhan patah tulang tibia tikus putih pascaovariektomi?

## 1.3 Tujuan Penelitian

### 1.3.1 Tujuan umum

Menjelaskan efek stimulasi medan elektromagnetik terhadap proses penyembuhan patah tulang tibia tikus putih pascaovariektomi

### 1.3.2 Tujuan khusus

- a. Membuktikan bahwa jumlah osteoblas yang mengekspresikan TGF- $\beta$  secara imunohistokimia pada jaringan penyembuhan patah tulang tibia tikus pascaovarektomi yang diberi stimulasi medan elektromagnetik lebih besar

- dibandingkan dengan tikus pascaovariektomi tanpa pemberian stimulasi medan elektromagnetik.
- b. Membuktikan bahwa jumlah sel osteoblas tulang secara mikroskopis pada jaringan penyembuhan patah tulang tibia tikus pascaovariektomi yang diberi stimulasi medan elektromagnetik lebih banyak dibandingkan dengan tikus pascaovariektomi tanpa pemberian stimulasi medan elektromagnetik
  - c. Membuktikan tebal kalus pada jaringan penyembuhan patah tulang tibia tikus pascaovariektomi yang diberi stimulasi medan elektromagnetik lebih tebal dibandingkan dengan tikus pascaovariektomi tanpa pemberian stimulasi medan elektromagnetik.

### 1.3.3 Manfaat penelitian

#### a. Manfaat teoritik

Bila dibuktikan bahwa pengaruh stimulasi medan elektromagnetik dapat mempercepat waktu penyembuhan patah tulang pada osteoporosis maka hal ini memberikan sumbangan ilmiah baru dibidang penyembuhan patah tulang

#### b. Manfaat praktis

Apabila terbukti pengaruh stimulasi medan elektromagnetik dapat mempercepat waktu penyembuhan patah tulang pada osteoporosis, maka pemberian rangsang elektrik dapat digunakan untuk aplikasi rutin untuk patah tulang pada osteoporosis