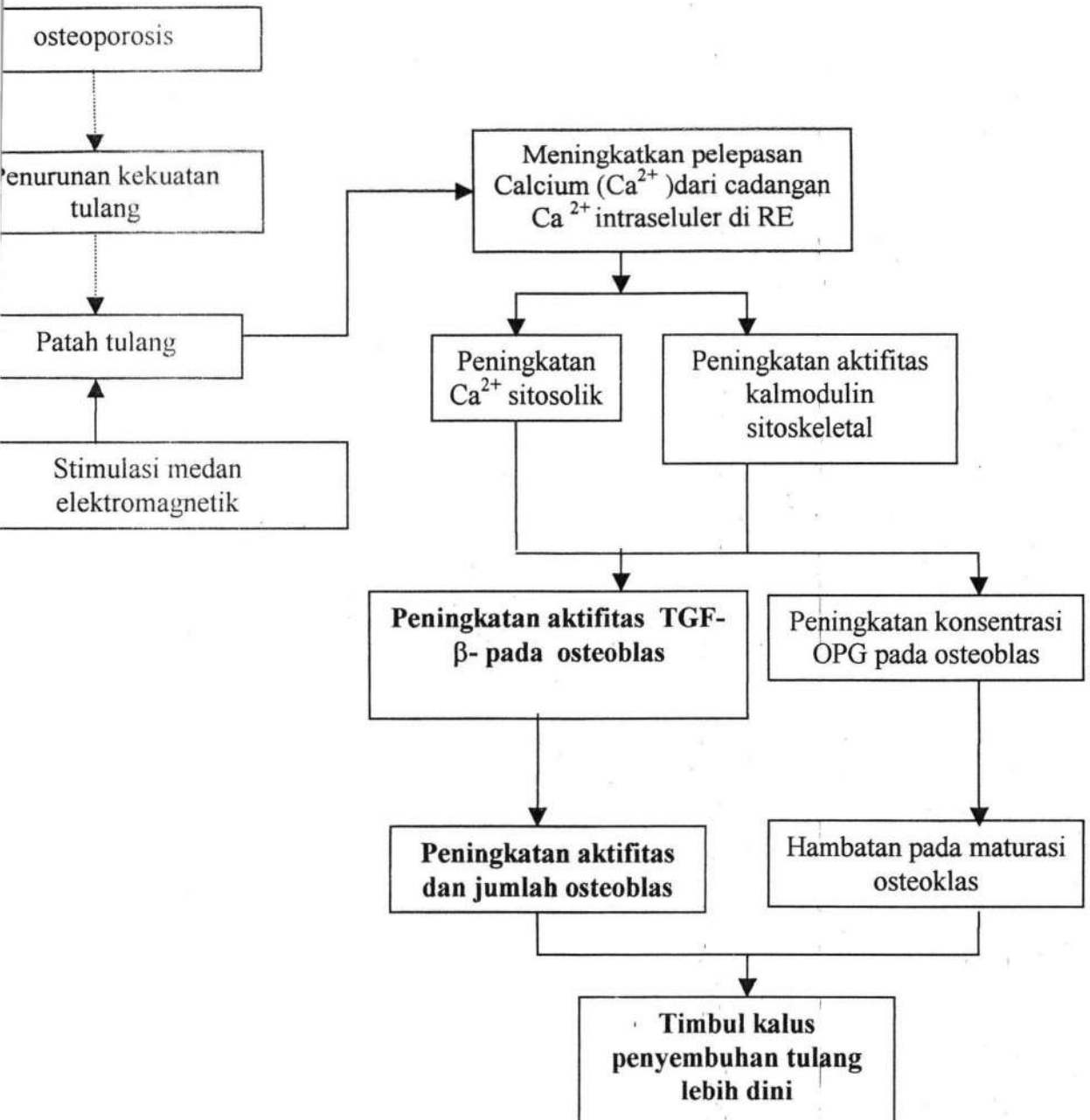


BAB 3

KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN

3.1 Kerangka Konseptual



Keterangan :

Osteoporosis menyebabkan penurunan kekuatan tulang dengan berkurangnya massa tulang. Hal ini karena pada osteoporosis terjadi ketidakseimbangan antara pembentukan dan pengerusakan tulang (*bone remodelling atau turnover*), dimana pada keadaan normal, proses bone remodeling ini merusak secara mikro jaringan tulang oleh osteoklas dan diikuti dengan pembentukan jaringan tulang baru oleh osteoblas secara seimbang. (Scinitzer, 2001; Whitfield, 2001; Whitfield, 2002).

Stimulasi medan elektromagnetik akan mempengaruhi pelepasan cadangan calcium intra sel pada retikulum endoplasmik dan akan mengakibatkan translokasi dari ion kalsium ke dalam sitoplasma, mengakibatkan peningkatan konsentrasi kalsium sitosol.

Dengan meningkatnya kalsium sitosol ini akan meningkatkan aktifitas dari mediator – mediator sel seperti BMP-2 dan BMP-4, TGF- β , dan *insulin-like growth factor-2* (IGF-2). Meningkatnya mediator – mediator tersebut akan meningkatkan aktifitas osteoblas. Medan elektromagnetik juga akan meningkatkan aktifitas dari kalmodulin sitokleletal. Kalmodulin sitokleletal merupakan protein terikat kalsium yang berfungsi sebagai penyangga untuk menjaga ketersediaan dari kalsium intraseluler yang kemudian akan meningkatkan sintesis nukleotida dan proliferasi dari sel tulang. (Brighton, 2001; Canale, 2003)

Stimulasi medan elektromagnetik dipihak lain dikatakan dapat mempengaruhi osteoklastogenesis, hal ini menurut Chang (2002) mekanisme yang terjadi adalah dengan stimulasi medan elektromagnetik akan meningkatkan konsentrasi dari *osteoprotegrin* (OPG) yang dihasilkan oleh sel osteoblas, dengan meningkatnya kadar OPG maka formasi dan maturasi dari osteoklas akan terhambat. OPG menghambat formasi dan maturasi osteoklas dengan mengubah avabilitas dari RANKL (*Receptor*

Activator of Nuclear factor κ B ligand). RANKL merupakan sitokin yang terikat membran yang berada pada permukaan sel osteoblas yang akan berikatan dengan RANK pada permukaan sel osteoklas yang akan mempengaruhi formasi dan maturasi dari sel osteoklas (Chang et al, 2002)

3.2 Hipotesis Penelitian

Stimulasi medan elektromagnetik dapat mempercepat proses penyembuhan patah tulang tibia tikus putih pascaovariectomi