

INTISARI

Dalam dua dekade terakhir, osteosynthesis *miniplate* dikembangkan untuk membantu proses rekonstruksi dan penyembuhan patah tulang *mandibula*. Saat ini *miniplate* dibuat dari bahan titanium yang bersifat *non-degradable*. Menggantikan material implan ini dengan paduan magnesium yang dapat terdegradasi dapat membantu proses penyembuhan. Meskipun demikian, kekuatan magnesium lebih rendah dibandingkan titanium, sehingga, dibutuhkan perubahan geometri pada osteosynthesis *miniplate*. Maka dari itu, tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mendapatkan rancangan baru dengan bahan magnesium sebagai pengganti *miniplate* yang dengan bahan titanium. Kemudian desain baru ditinjau berdasarkan tegangan yang terjadi di *miniplate* dan stabilitas fiksasi (tegangan pada *mandibula* dan *displacement* pada sambungan).

Dalam penelitian ini, simulasi dengan metode elemen hingga digunakan untuk menginvestigasi pengaruh geometri terhadap tegangan yang terjadi di *miniplate* dan *mandibula*, serta *displacement* yang terjadi pada sambungan. Metode *Computer-Aided Simulation and Taguchi* (CAST) digunakan untuk mendapatkan sebuah desain *miniplate* yang optimum.

Hasil penelitian ini menghasilkan sebuah rancangan baru dengan kombinasi optimum A3-B1-C3-D2. Berdasarkan keseluruhan faktor yang digunakan, ketebalan *miniplate* yang berpengaruh paling besar terhadap kedua parameter yang diuji (stabilitas dan tegangan pada *miniplate*). Ketebalan berpengaruh 52.49% pada tegangan yang terjadi di *miniplate*, 56.75% pada *displacement* yang terjadi pada sambungan, dan 98.38% terhadap tegangan yang terjadi pada *mandibula*. Dengan demikian *miniplate* berbahan magnesium dengan desain baru memiliki potensi untuk dapat menggantikan *miniplate* berbahan titanium dari segi kekuatan dan stabilitas fiksasi.

Key words: *Miniplate*, Rekonstruksi *mandibula*, metode elemen hingga, metode CAST.

ABSTRACT

In the last two decades, miniplate osteosynthesis has been grown to aid the reconstruction and healing process of mandibular fractures. Common miniplate is made of non-degradable titanium alloy. Replacing this miniplate with a degradable magnesium alloy will speed up the healing process. However, the strength of magnesium alloy is less than titanium alloy, thus shape optimization is required. Therefore, the goal of this study is to obtain a new robust design for magnesium miniplate as substitute for conventional titanium miniplate. Then new design was examined based on the stress on miniplate and the stability of fixation (stress on mandible and displacement of joint).

In this study, a finite element simulation was used to investigate the geometric influence of stress occurring on miniplate and mandible, as well as the displacement occurring at the joint. The Computer-Aided Simulation and Taguchi (CAST) method was used to obtain the optimum miniplate design.

The results of this study come out with a new design with an optimum combination of A3-B1-C3-D2. All factor was examined and revealed that the thickness of miniplate has the greatest effect in every parameter. Thickness affects 52.49% of the stress on miniplate, 56.75% of the displacement at the joint, and 98.38% of the stress on mandible. Thus, magnesium miniplate with a new design has a potential to replace current titanium miniplate in terms of strength and fixation stability.

Key words: Miniplate, Mandible Reconstruction, Finite Element Method, CAST Method.