

## DAFTAR ISI

|   |       |
|---|-------|
| <b>HALAMAN JUDUL</b>  | i     |
| <b>PENGESAHAN</b>   | ii    |
| <b>PERNYATAAN</b>   | iv    |
| <b>KATA PENGANTAR</b>   | v     |
| <b>DAFTAR ISI</b>   | vii   |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b>  | ix    |
| <b>DAFTAR TABEL</b>   | xv    |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b>  | xvii  |
| <b>DAFTAR NOTASI DAN SIMBOL</b>   | xviii |
| <b>INTISARI</b>   | xxi   |
| <b>ABSTRACT</b>   | xxii  |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b>  |       |
| 1.1 Latar Belakang  | 1     |
| 1.2 Keterbaruan Penelitian/State of the Art   | 13    |
| 1.3 Rumusan Masalah   | 32    |
| 1.4 Lingkup dan Batasan   | 34    |
| 1.5 Tujuan Penelitian   | 34    |
| 1.6 Manfaat Penelitian  | 35    |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>  | 36    |
| <b>BAB III LANDASAN TEORI</b>   |       |
| 3.1 Jaringan Keras Manusia  | 50    |
| 3.2 Komposisi Tulang Manusia  | 53    |
| 3.3 Proses Penyembuhan Tulang   | 60    |
| 3.4 Teknologi 3D <i>Printing</i> untuk Perbaikan Kerusakan Tulang   | 63    |
| 3.5 Hipotesis Disertasi   | 68    |
| <b>BAB IV METODE PENELITIAN</b>   |       |
| 4.1 Material  | 69    |
| 4.2 Alat  | 70    |
| 4.3 Tahapan Penelitian  | 72    |
| <b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN</b>   |       |
| 5.1 Modifikasi dan Optimasi Mesin 3D <i>Printing</i>  | 93    |
| 5.2 Material komposit berbasis HA (HA/ <i>collagen</i> , HA/ <i>collagen</i> /CNC dan HA-modifikasi/ <i>collagen</i> /CNC) untuk <i>bone tissue engineering</i> | 112   |
| 5.3 Uji coba <i>printing bone graft</i> mandibula   | 141   |
| <b>BAB VI PENUTUP</b>   |       |
| 6.1 Kesimpulan  | 144   |

|     |                       |     |
|-----|-----------------------|-----|
| 6.2 | Saran                 | 144 |
|     | <b>DAFTAR PUSTAKA</b> | 145 |
|     | <b>LAMPIRAN</b>       | 168 |