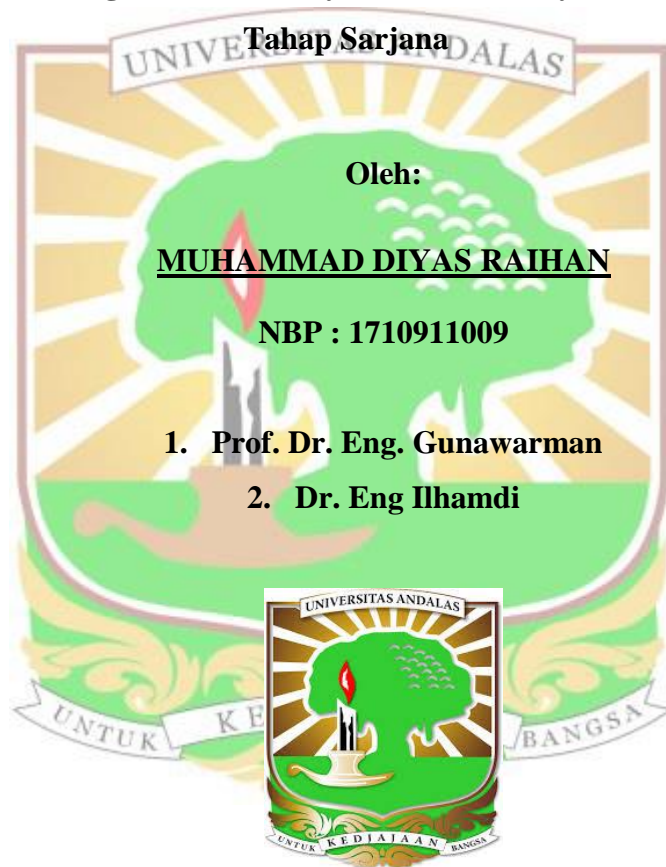


## **TUGAS AKHIR**

# **Pengaruh Variasi Waktu Pencelupan Terhadap Karakteristik Permukaan Lapisan Hidroksiapatit Tulang Ikan Kakap Putih Pada Paduan Titanium (Ti6AL4V) ELI yang Dilapisi dengan Metoda Dip Coating**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Pendidikan**

**Tahap Sarjana**



Oleh:

**MUHAMMAD DIYAS RAIHAN**

**NBP : 1710911009**

- 1. Prof. Dr. Eng. Gunawarman**
- 2. Dr. Eng Ilhamdi**

**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS ANDALAS**

**PADANG**

**2023**

## ABSTRAK

Patah tulang merupakan salah satu penyebab cacat yang di akibatkan karena kecelakaan. Menurut WHO (World health Organization) angka kecelakaan fraktur di dunia akan semakin meningkat seiring bertambahnya kendaraan. Salah satu penanganan yang dapat dilakukan terhadap penderita patah tulang adalah melakukan implan tulang dengan memanfaatkan biomaterial. Salah satu biomaterial yang digunakan untuk implan adalah paduan titanium Ti6Al4V ELI yang memiliki yang memiliki biokompabilitas yang baik dan ketahanan korosi yang tinggi serta memiliki sifat mekanik yang mampu menahan pembebanan mengganti fungsi tulang. Akan tetapi material ini kurang bioaktif dalam memicu pertumbuhan tulang baru dan dalam waktu lama ion logam pada material dapat terjatuh ke dalam tubuh. Oleh karena itu untuk meningkatkan sifat bioaktif dan osseointegrasi tulang pada titanium dilakukan dengan melakukan pelapisan senyawa hidroksiapatit. Senyawa hidroksiapatit yang digunakan pada tugas akhir ini adalah senyawa hidroksiapatit tulang ikan kakap putih, yang menunjukkan bahwa tulang ikan kakap putih dapat mempercepat proses pertumbuhan dan kepadatan tulang yang lebih tinggi, sehingga berpotensi dikembangkan sebagai bahan alternative sebagai kandidat hidroksiapatit. Substrat Ti6Al4V ELI dengan ukuran 20x20x4 mm dicelupkan ke dalam suspensi larutan hidroksiapatit dengan parameter variasi waktu pencelupan yaitu 20 detik, 40 detik, 50 detik, dan 60 detik dengan kecepatan pencelupan 4mm/detik. Proses pelapisan hidroksiapatit dengan menggunakan metode *dip coating* dapat dilakukan pada temperatur rendah, dan dapat melapisi bentuk dan pola yang tidak beraturan. Hasil pelapisan hidroksiapatit dengan metode *dip coating* dipengaruhi oleh parameter penambahan hidroksiapatit dan waktu pencelupan. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan ternyata hasil pelapisan hidroksiapatit tulang ikan kakap putih dengan tekanan vacuum 30Pa dengan menggunakan SEM ternyata lapisan hidroksiapatit terlepas dari permukaan specimen, ini menandakan bahwa kekuatan lapisan dibawah 30 Pa.

**Kata Kunci:** Ti6Al4V ELI, Hidroksiapatit, Dip Coating, Waktu Pencelupan

## ABSTRACT

*Fractured bones are one of the causes of disabilities resulting from accidents. According to the World Health Organization (WHO), the number of fracture-related accidents worldwide will increase as the number of vehicles increases. One of the treatments that can be done for bone fracture patients is bone implantation using biomaterial. One biomaterial used for implants is the titanium alloy Ti6Al4V ELI, which has good biocompatibility and high corrosion resistance, as well as mechanical properties capable of withstanding bone function replacement. However, this material is less bioactive in triggering new bone growth, and over time, metal ions from the material can leach into the body. Therefore, to enhance the bioactive and bone osseointegration properties of titanium, hydroxyapatite compound coating is applied.*

*The hydroxyapatite compound used in this final project is derived from the bones of white snapper fish, which indicates that white snapper fish bones can accelerate the bone growth process and result in higher bone density. Thus, they have the potential to be developed as an alternative material candidate for hydroxyapatite. A Ti6Al4V ELI substrate with dimensions of 20x20x4 mm was immersed in a hydroxyapatite solution suspension, with varying immersion times of 20 seconds, 40 seconds, 50 seconds, and 60 seconds, at an immersion rate of 4 mm/second. The hydroxyapatite coating process using the dip coating method can be performed at low temperatures and can coat irregular shapes and patterns.*

*The results of hydroxyapatite coating using the dip coating method are influenced by the addition of hydroxyapatite and immersion time. Based on the conducted tests, it was found that the hydroxyapatite coating of white snapper fish bones at a vacuum pressure of 30 Pa using SEM showed that the hydroxyapatite layer detached from the specimen's surface, indicating that the layer's strength is below 30 Pa.*

**Keywords:** *Ti6Al4V ELI, Hydroxyapatite, Dip Coating, Immersion Time.*