

**PENGARUH IMPLANTASI KOMBINASI HIDROKSIAPATIT NANOKRISTALIN -  
INJECTABLE PLATELET RICH FIBRIN TERHADAP EKSPRESI TARTRATE  
RESISTANT ACID PHOSPHATASE, ALKALINE PHOSPHATASE,  
OSTEOCALCINE DAN PEMBENTUKAN TULANG BARU  
PADA PENYEMBUHAN *POST* EKSTRAKSI GIGI**

**(STUDI *IN VIVO* PADA TIKUS WISTAR)**

**DISERTASI**

**ANDRIES PASCAWINATA**

**NPM: 1830312013**

**PROMOTOR:**

**Dr. Gusti Revilla, M.Kes**

**Co PROMOTOR:**

**Prof. Dr. Syukri Arief, M.Eng**

**Dr. dr. Roni Eka Sahputra, Sp.OT (K)**



**PROGRAM STUDI ILMU BIOMEDIK PROGRAM DOKTOR**

**FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ANDALAS**

**PADANG**

**2023**

## ABSTRAK

### PENGARUH IMPLANTASI KOMBINASI HIDROKSIAPATIT NANOKRISTALIN - INJECTABLE PLATELET RICH FIBRIN TERHADAP EKSPRESI TARTRATE RESISTANT ACID PHOSPHATASE, ALKALINE PHOSPHATASE, OSTEOCALCINE DAN PEMBENTUKAN TULANG BARU PADA PENYEMBUHAN POST EKSTRAKSI GIGI (STUDI *IN VIVO* PADA TIKUS WISTAR)

ANDRIES PASCAWINATA

Resorpsi tulang alveolar merupakan komplikasi *post* ekstraksi gigi dimana terjadi pengurangan dimensi dan kualitas dari tulang alveolar. Salah satu cara untuk mempercepat penyembuhan dan mencegah resorpsi berlebihan adalah dengan preservasi tulang alveolar menggunakan hidroksiapatit nanokristalin (nHA) dan *injectable platelet rich fibrin* (iPRF). Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh implantasi kombinasi nHA dan iPRF terhadap ekspresi *Tartrate Resistant Acid Phosphatase* (TRAP) sebagai indikator resorpsi kemudian *Alkaline Phosphatase* (ALP), *Osteocalcine* (OCN) dan Pembentukan Tulang Baru sebagai indikator pertumbuhan tulang.

Penelitian ini merupakan eksperimental murni dengan rancangan *post test control group design*. 32 ekor tikus jantan dilakukan pencabutan gigi insisivus kanan atas menggunakan anestesi umum (ketamin + xylazine) kemudian dibagi menjadi kelompok kontrol dimana socket dibiarkan kosong, kelompok nHA dimana diimplantasikan nHA, kelompok iPRF dimana diinjeksikan iPRF dan kelompok nHA-iPRF dimana diimplantasikan kombinasi HA-iPRF. Implantasi bahan dilakukan menggunakan micropipet. Dekapitasi dilakukan pada hari ke-14 dan hari ke-28 pada setiap kelompok dan potongan rahang masing-masing tikus dilakukan analisis immunohistokimia untuk melihat ekspresi TRAP, ALP, OCN dan analisis histologi menggunakan program Image Raster 3 untuk melihat luas pembentukan tulang woven. Uji statistik Kruskal-Wallis dilakukan untuk TRAP, ALP, OCN dilanjutkan uji Mann-Whitney, sementara untuk pembentukan tulang baru dilakukan uji Anova dan dilanjutkan uji LSD.

Hasil penelitian menunjukkan terjadi penurunan ekspresi TRAP pada kelompok nHA-iPRF dibandingkan kelompok kontrol meskipun tidak bermakna pada hari ke-14 ( $p = 0,074$ ) namun penurunan terlihat bermakna pada hari ke-28 ( $p = 0,017$ ). Penelitian juga menunjukkan terjadi peningkatan ALP dan OCN pada kelompok nHA-iPRF pada hari ke-14 dan hari ke-28 dibandingkan kelompok kontrol meskipun tidak bermakna. Pembentukan tulang baru menunjukkan peningkatan yang bermakna pada kelompok nHA-iPRF dibandingkan kelompok kontrol pada hari ke-14 ( $p = 0,001$ ) dan hari ke-28 ( $p = 0,001$ ).

Implantasi nHA-iPRF dapat menekan resorpsi tulang alveolar yang ditunjukkan oleh penurunan ekspresi TRAP, dan dapat meningkatkan pertumbuhan tulang yang ditunjukkan peningkatan ekspresi ALP, OCN dan pembentukan tulang baru.

**Keyword:** hidroksiapatit nanokristalin, TRAP, ALP, OCN, tulang baru, penyembuhan post ekstraksi gigi

## ABSTRACT

### THE EFFECT OF IMPLANTATION OF NANOCRYSTALLINE HYDROXYPATITE - INJECTABLE PLATELET-RICH FIBRIN ON THE EXPRESSION OF TARTRATE- RESISTANT ACID PHOSPHATASE, ALKALINE PHOSPHATASE, OSTEOCALCIN AND NEW BONE FORMATION ON POST-HEALING TOOTH EXTRACTION (IN VIVO STUDY IN WISTAR RATS)

ANDRIES PASCAWINATA

Alveolar bone resorption is a post-extraction complication where there is a reduction in the dimensions and quality of the alveolar bone. One way to accelerate healing and prevent excessive resorption is by preserving alveolar bone using nanocrystalline hydroxyapatite (nHA) and injectable platelet-rich fibrin (iPRF). This study aimed to examine the effect of implantation of a combination of nHA and iPRF on the expression of Tartrate Resistant Acid Phosphatase (TRAP) as an indicator of resorption and then Alkaline Phosphatase (ALP), Osteocalcin (OCN) and New Bone Formation as an indicator of bone growth.

This research is purely experimental with a post-test control group design. 32 male rats had their upper right incisors extracted using general anesthesia (ketamine + xylazine) and then divided into a control group where the socket was left empty, the nHA group where nHA was implanted, the iPRF group where iPRF was injected and the nHA-iPRF group where the nHA-iPRF combination was implanted. . Implantation of the material is carried out using a micropipette. Euthanasia of the rats was carried out on day 14 and day 28 in each group and the jaws of each rat were subjected to immunohistochemical analysis to see the expression of TRAP, ALP, OCN, and histological analysis using the Image Raster 3 program to see the area of woven bone formation. Kruskal-Wallis statistical tests were performed for TRAP, ALP, and OCN followed by the Mann-Whitney test, while for new bone formation the Anova test was carried out and continued with the LSD test.

The results showed a decrease in TRAP expression in the nHA-iPRF group compared to the control group although it was not significant on day 14 ( $p = 0.074$ ) but a significant decrease was seen on day 28 ( $p = 0.017$ ). The study also showed an increase in ALP and OCN in the nHA-iPRF group on day 14 and day 28 compared to the control group, although it was not significant. New bone formation showed a significant increase in the nHA-iPRF group compared to the control group on day 14 ( $p = 0.001$ ) and day 28 ( $p = 0.001$ ).

nHA-iPRF implantation can suppress alveolar bone resorption which is indicated by decreased TRAP expression and can increase bone growth which is indicated by increased expression of ALP, OCN, and new bone formation.

**Keywords:** *nanocrystalline hydroxyapatite, TRAP, ALP, OCN, new bone, healing after tooth extraction*