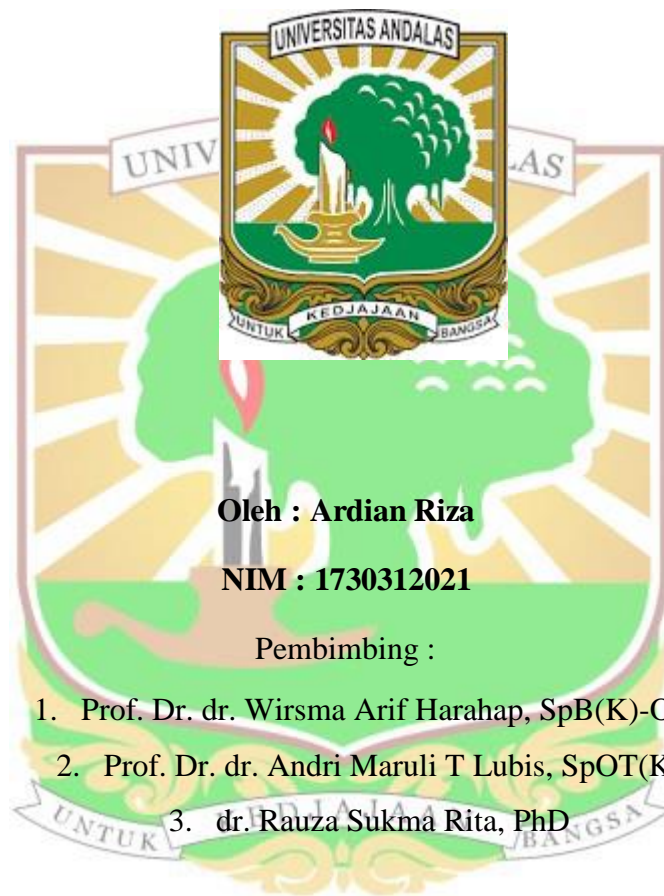


DISERTASI

**EFEK ANGIOGENESIS NANOPARTIKEL TEMBAGA TERHADAP EKSPRESI
VEGF, CTGF, TGF- β 3, KOLAGEN TIPE 1 PADA PENYEMBUHAN
ROBEKAN RADIAL MENISKUS ZONA AVASKULAR**



Oleh : Ardian Riza

NIM : 1730312021

Pembimbing :

1. Prof. Dr. dr. Wirsma Arif Harahap, SpB(K)-Onk
2. Prof. Dr. dr. Andri Maruli T Lubis, SpOT(K)
3. dr. Rauza Sukma Rita, PhD

**PROGRAM STUDI ILMU BIOMEDIK PROGRAM DOKTOR
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2024**

ABSTRAK

EFEK ANGIOGENESIS NANOPARTIKEL TEMBAGA TERHADAP EKSPRESI VEGF, CTGF, TGF- β 3 DAN KOLAGEN TIPE 1 PADA PENYEMBUHAN ROBEKAN RADIAL MENISKUS ZONA AVASKULAR

Ardian Riza

Program Studi Ilmu Biomedik Program Doktor
Fakultas Kedokteran Universitas Andalas Padang
Email : oomojak@yahoo.co.id

Abstrak

Latar Belakang: Cedera meniskus, terutama robekan radial pada zona avaskular, merupakan masalah utama dalam ortopedi karena kemampuan penyembuhannya yang terbatas. Penyembuhan robekan ini memerlukan intervensi yang dapat merangsang angiogenesis untuk memperbaiki suplai darah yang terbatas. Penelitian ini meneliti efek nanopartikel tembaga dalam merangsang angiogenesis dan meningkatkan ekspresi VEGF, CTGF, TGF- β 3, dan kolagen tipe 1 pada penyembuhan robekan radial meniskus zona avaskular.

Material dan Metode: Penelitian ini menggunakan 15 ekor kelinci yang dibagi menjadi dua kelompok: kelompok kontrol (15 lutut kaki belakang) dan kelompok perlakuan (15 lutut kaki belakang sisanya) yang diberikan nanopartikel tembaga. Meniskus kelinci dirobek secara radial di zona avaskular, kemudian kelompok perlakuan diberikan suntikan nanopartikel tembaga. Lima ekor kelinci diambil meniskusnya tiap bulan selama 3 bulan dan dibiarkan hidup. Meniskus diambil dan diperiksa sebaran pembuluh darah dengan pewarnaan HE (*Haematoxylin Eosin*). Ekspresi VEGF, CTGF, TGF- β 3, dan kolagen tipe 1 diukur menggunakan teknik imunohistokimia. Analisis data dilakukan menggunakan uji t, Uji bermakna jika $p < 0,05$.

Hasil: Jumlah sebaran pembuluh darah, ekspresi VEGF, CTGF menunjukkan perbedaan bermakna ($p < 0,005$) disemua waktu 1, 2 dan 3 bulan. Ekspresi TGF- β 3 pada kelompok perlakuan menunjukkan perbedaan bermakna hanya pada 2 bulan ($p = 0,013$) dan 3 bulan ($p = 0,041$). Ekspresi kolagen tipe I tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan pada semua titik waktu ($p > 0,05$).

Kesimpulan: Nanopartikel tembaga memiliki potensi sebagai agen terapeutik untuk merangsang angiogenesis pada robekan meniskus zona avaskular melalui peningkatan ekspresi VEGF, CTGF, dan TGF- β 3.

Kata Kunci : angiogenesis, nanopartikel tembaga, VEGF, CTGF, TGF- β 3, kolagen tipe 1, robekan radial meniskus, zona avaskular

ABSTRACT

ANGIOGENIC EFFECTS OF COPPER NANOPARTICLES ON VEGF, CTGF, TGF- β 3, AND TYPE 1 COLLAGEN EXPRESSION IN THE HEALING OF RADIAL MENISCUS TEARS IN THE AVASCULAR ZONE

Ardian Riza
Program Studi Ilmu Biomedik Program Doktor
Fakultas Kedokteran Universitas Andalas Padang
Email : oomojak@yahoo.co.id

Abstract

Background: Meniscus injuries, particularly radial tears within the avascular zone, pose significant challenges in orthopedics due to their limited healing capacity. Healing these tears requires interventions that can stimulate angiogenesis to improve the restricted blood supply. This study investigates the effects of copper nanoparticles in promoting angiogenesis and enhancing the expression of VEGF, CTGF, TGF- β 3, and type I collagen in the healing process of avascular zone radial meniscus tears.

Materials and Methods: The study involved 15 rabbits divided into two groups: a control group (15 hind knees) and a treatment group (the remaining 15 hind knees) that received copper nanoparticles. The menisci were radially torn in the avascular zone, followed by an injection of copper nanoparticles into the treatment group. Menisci were harvested monthly over a three-month period for analysis. Blood vessel distribution was examined using Hematoxylin and Eosin (HE) staining. The expressions of VEGF, CTGF, TGF- β 3, and type I collagen were measured using immunohistochemical techniques. Data analysis was performed using the t-test, with significance set at $p < 0.05$.

Results: Significant differences were observed in blood vessel distribution and the expression of VEGF, CTGF ($p < 0.005$) at all time points (1, 2, and 3 months). TGF- β 3 expression in the treatment group showed significant differences only at 2 months ($p = 0.013$) and 3 months ($p = 0.041$). The expression of type I collagen did not show significant differences between the control and treatment groups at any time points ($p > 0.05$).

Conclusion: Copper nanoparticles have potential as a therapeutic agent for stimulating angiogenesis in avascular zone meniscus tears through increased expression of VEGF, CTGF, and TGF- β 3.

Keywords: angiogenesis, copper nanoparticles, VEGF, CTGF, TGF- β 3, collagen type 1, radial meniscus tear, avascular zone