

# EKSPRESI RANKL-OPG, VEGF DAN TGF- $\beta$ 1 PADA PERGERAKAN GIGI ORTODONTI DAN REMODELING TULANG ALVEOLAR SETELAH PEMBERIAN KAFEIN

Herniyati,\* Happy Harmono,\*\* Leliana SD.\*

\* Bagian Ortodonsi

\*\* Bagian Biomedik Kedokteran Gigi  
Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember  
Jember- Indonesia

## Abstract

**Objective:** This study aims at elucidating the role of RANKL and OPG in the alveolar bone remodeling and improvement of tooth movement induced with Orthodontic Mechanical Force (OMF) post caffeine steeping administration.

**Material and methods:** Type of research is experimental research laboratories. 16 rats were randomly divided into 2 groups: the control group (C): rats given OMF and the treatment group (T): given OMF and caffeine at 1,37mg / 100 g weight . OMF was conducted with Ni-Ti closed coil spring. Observations were carried out by means of the rats were sacrificed on day 15. Further histological examination to calculate the number of osteoclasts, osteoblast and immunohistochemical examination to determine the expression of RANKL and OPG. Increased tooth movement in the rats was measured using digital caliper.

**Results:** the administration of caffeine steeping increased the number of osteoclast and osteoblast in both compression area and tension area ( $p < 0.05$ ). The number of osteoclast in compression area more than those which in tension area ( $p < 0.05$ ), while the number of osteoblast in tension area more than those which in compression area ( $p < 0.05$ ). The administration of caffeine improved the expression of RANKL in compression area ( $p < 0.05$ ) and improved the expression OPG in tension area ( $p < 0.05$ ). The administration of caffeine improved the movement of M1 of right maxilla ( $p < 0.05$ ). **Conclusion:** the administration of caffeine increased the expression of RANKL in compression area and increased the expression of OPG in tension area. Caffeine administration increased osteoclastogenesis and orthodontic tooth movement, therefore it may be an alternative accelerate orthodontic treatment.

Key words : RANKL, OPG, OMF, caffeine .

## Abstrak

**Tujuan:** Menganalisis peran RANKL dan OPG pada peningkatan pergerakan gigi dan proses remodeling tulang alveolar yang diinduksi gaya mekanis ortodonti (GMO) setelah pemberian kafein. **Bahan dan metode :** Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental laboratorium, 16 tikus wistar dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu kelompok K: tikus diberikan gaya mekanis ortodonti (GMO) dan kelompok P: tikus diberikan GMO dan kafein sebesar 1,37mg / 100g BW . GMO pada tikus dilakukan dengan menggunakan *Niti closed coil spring*. Pengamatan

dilakukan pada hari ke 15 dengan pemeriksaan histologi untuk menghitung jumlah osteoklas, osteoblas dan pemeriksaan imunohistokimia untuk menentukan ekspresi RANKL dan OPG. Peningkatan pergerakan gigi pada tikus diukur dengan menggunakan kaliper digital. **Hasil:** Pemberian kafein meningkatkan jumlah osteoklas dan osteoblas pada daerah tekanan dan daerah tarikan ( $p < 0,05$ ). Jumlah osteoklas di daerah tekanan lebih besar daripada daerah tarikan ( $p < 0,05$ ), sedangkan jumlah osteoblas pada daerah tarikan lebih besar daripada daerah tekanan ( $p < 0,05$ ). Pemberian kafein meningkatkan ekspresi RANKL di daerah tekanan ( $p < 0,05$ ) dan ekspresi OPG pada daerah tarikan ( $p < 0,05$ ). Pemberian kafein meningkatkan pergerakan M1 rahang atas kanan dibandingkan dengan yang tidak diberikan dengan kafein ( $p < 0,05$ ). **Kesimpulan:** kafein meningkatkan ekspresi RANKL di daerah tekanan dan ekspresi OPG di daerah tarikan. Pemberian kafein juga meningkatkan osteoklastogenesis dan pergerakan gigi ortodonti, sehingga dapat menjadi alternatif mempercepat perawatan ortodonti.

Kata kunci: RANKL, OPG, GMO, kafein.

### **EKSPRESI RANKL-OPG, VEGF DAN TGF- $\beta$ 1 PADA PERGERAKAN GIGI ORTODONTI DAN REMODELING TULANG ALVEOLAR SETELAH PEMBERIAN KAFEIN**

Herniyati,\* Happy Harmono,\*\* Leliana SD.\*

#### **RINGKASAN**

Perawatan ortodonti bertujuan untuk merapikan letak susunan gigi ke dalam lengkung geligi yang benar, mendapatkan efisiensi fungsi kunyah, keserasian muka, kesehatan mulut, estetik dentofasial serta stabilitas kedudukan gigi membutuhkan waktu 2-3 tahun. Ketidakbersihan gigi dan mulut akan menyebabkan keadaan gigi dan mulut penderita lebih rentan terhadap penyakit periodontal dan karies.

Pemberian gaya mekanis ortodonti (GMO) akan menyebabkan daerah sekitar gigi terbagi menjadi 2 daerah yaitu daerah tekanan dan daerah tarikan. Gaya mekanis pada daerah tekanan, akan merangsang osteoklas untuk melakukan resorpsi tulang alveolar. Setelah proses resorpsi selesai maka osteoklas akan mengalami apoptosis sehingga proses resorpsi berhenti. Di lain pihak, pada daerah tarikan, osteoblas teraktivasi untuk melakukan aktivitas pembentukan tulang baru (aposisi). Jika GMO memadai maka proses resorpsi dan aposisi tulang alveolar ini dalam keadaan seimbang. Aplikasi GMO pada gigi ditandai dengan terjadinya

inflamasi yang selanjutnya dapat memicu makrofag aktif, selanjutnya makrofag aktif melepaskan sitokin dan faktor pertumbuhan.

Berbagai upaya telah dilakukan untuk mempercepat pergerakan gigi ortodonti, yaitu dengan penggunaan obat-obatan, metode bedah dan metode rangsangan fisik dan mekanik. Obat yang digunakan antara lain Vitamin D, prostaglandin, interleukin, hormon paratiroid, misoprostol dan lain-lain. Penelitian ini merupakan penelitian tahun pertama yang bertujuan untuk menganalisis dan membuktikan pemberian kafein pada peningkatan pergerakan gigi dan remodeling tulang alveolar melalui ekspresi RANKL dan OPG.

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental laboratoris, 16 tikus dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu kelompok K: tikus diberikan gaya mekanis ortodonti (GMO) dan 2 ml aquades dan kelompok P: tikus diberikan GMO dan kafein sebesar 1,37mg / 100g BW yang dilarutkan dalam 2 ml aquades. GMO pada tikus dilakukan dengan cara pada gigi molar-1 (M-1) rahang atas (RA) kanan dan pada kedua gigi insivus RA diberi kawat ligatur dengan diameter 0,20 mm. Kemudian M-1 RA kanan digerakkan ke mesial untuk menghasilkan kekuatan 10 g/cm<sup>2</sup> dengan *Niti closed coil spring*. Pengamatan dilakukan dengan pemeriksaan histologi untuk menghitung jumlah osteoklas dan osteoblas dan pemeriksaan imunohistokimia untuk menentukan ekspresi RANKL dan OPG pada osteoblas. Peningkatan pergerakan gigi pada tikus diukur dengan mengukur dari ujung distal dari M-2 untuk akhir M-1 mesial dari rahang kanan dikurangi dengan lebar mesiodistal dari atas M-1 dan M-2 menggunakan kaliper digital.

Hasil: Pemberian kafein terbukti efektif meningkatkan jumlah osteoklas dan osteoblas pada daerah tekanan dan daerah tarikan lebih besar daripada yang tidak diberikan dengan kafein ( $p < 0,05$ ). Jumlah osteoklas di daerah tekanan lebih besar daripada daerah tarikan ( $p < 0,05$ ), sedangkan jumlah osteoblas di daerah tarikan lebih besar daripada daerah tekanan ( $p < 0,05$ ). Pemberian kafein meningkatkan pergerakan M1 rahang atas dibandingkan dengan yang tidak diberikan dengan kafein ( $p < 0,05$ ). Pemberian kafein meningkatkan ekspresi RANKL pada daerah tekanan ( $p < 0,05$ ), dan ekspresi OPG pada daerah tarikan ( $p < 0,05$ ).

Kesimpulan: pemberian kafein meningkatkan ekspresi RANKL pada daerah tekanan dan ekspresi OPG pada daerah tarikan. Pemberian kafein meningkatkan osteoklastogenesis pada daerah tekanan dan osteoblastogenesis pada daerah tarikan, sehingga meningkatkan pergerakan gigi dan remodeling tulang, sehingga dapat dijadikan alternatif untuk mempercepat perawatan ortodonti.