

# Analisis Ekspresi Gen Cathepsin K (CTSK) pada Interaksi Direk Antara Bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* dengan Sel Osteoklas = The Gene Expression Analysis of Cathepsin K (CTSK) during Direct Interaction between *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* and Osteoclasts

Kalya Zahra Nurfatimah, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920537491&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

### Pendahuluan

Periodontitis adalah penyakit pada jaringan penyangga gigi yang dikategorikan sebagai inflamasi tidak menular dan berkaitan dengan keadaan disbiosis biofilm. Penyakit tersebut memengaruhi seluruh jaringan periodontal dan dapat menyebabkan destruksi progresif pada tulang alveolar. Periodontitis dapat dipicu oleh bakteri seperti *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* yang selanjutnya mempengaruhi osteoklastogenesis dan terjadinya kerusakan jaringan. Internalisasi dan proliferasi bakteri *A. actinomycetemcomitans* di dalam sel osteoklas dapat meningkatkan faktor virulensi seperti lipopolisakarida (LPS) yang berperan dalam diferensiasi osteoklas yang ditandai dengan gen penanda, salah satunya Cathepsin K (CTSK). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis diferensiasi osteoklas melalui analisis ekspresi gen penanda diferensiasi osteoklas yaitu CTSK.

### Metode

Osteoklas (OC) diperoleh dari kultur primer bone marrow macrophage (BMM), yang dipaparkan dengan nuclear factor kappa-B ligand (RANKL) selama 3 hari. Kemudian diinfeksi dengan bakteri *A. actinomycetemcomitans* (ATCC 29522) dengan perbandingan MOI 1:1 dan 1:5. Selanjutnya dievaluasi 1,5 jam dan 18 jam pasca infeksi (hpi) menggunakan RT-qPCR dengan teknik Livak (2-Ct).

### Hasil

Ekspresi relatif gen CTSK pada BMM dengan perlakuan MOI 1:1 pada 1,5 hpi (2-Ct = 1,00) dan 18 hpi (2-Ct = 0,99), serta perlakuan MOI 1:5 pada 1,5 hpi (2-Ct = 1,00) dan 18 hpi (2-Ct = 1,04) cenderung tidak menunjukkan adanya perubahan. Sedangkan pada OC dengan MOI 1:1 pada 1,5 hpi (2-Ct = 1,00) dan 18 hpi (2-Ct = 1,64), serta perlakuan MOI 1:5 pada 1,5 hpi (2-Ct = 1,00) dan 18 hpi (2-Ct = 3,27) cenderung menunjukkan adanya peningkatan pada 18 hpi. Perbandingan kelompok OC 18 hpi pada perlakuan MOI 1:5 (2-Ct = 4,26) menunjukkan peningkatan ekspresi gen CTSK sekitar 4 kali dibanding perlakuan MOI 1:1 (2-Ct = 1,00).

### Kesimpulan

Peningkatan ekspresi gen CTSK pada osteoklas berkorelasi positif dengan jumlah bakteri yang menginfeksi dan waktu paparan bakteri dengan sel osteoklas. Peningkatan ekspresi CTSK tersebut diduga berhubungan dengan terjadinya internalisasi bakteri ke dalam sel osteoklas.

### .....Introduction

Periodontitis is a disease affecting the supportive tissues of the teeth, categorized as a non-communicable inflammation associated with dysbiosis of the biofilm. This disease impacts the entire periodontal tissue and can cause progressive destruction of alveolar bone. Periodontitis can be triggered by bacteria such as *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, subsequently affecting osteoclastogenesis and tissue damage. The

internalization and proliferation of *A. actinomycetemcomitans* bacteria inside osteoclast cells can directly increase virulence factors such as lipopolysaccharide (LPS), playing a role in osteoclast differentiation marked by genes, including Cathepsin K (CTSK). This study aims to analyze osteoclast differentiation through the analysis of the marker gene expression for osteoclast differentiation, namely CTSK.

#### Methods

Osteoclasts (OC) were obtained from primary cultures of bone marrow macrophages (BMM), exposed to nuclear factor kappa-B ligand (RANKL) for 3 days. They were then infected with *A. actinomycetemcomitans* bacteria (ATCC 29522) with a ratio of MOI 1:1 and 1:5. Subsequently, they were evaluated at 1.5 hours and 18 hours post-infection (hpi) using RT-qPCR with the Livak method (2-Ct).

#### Results

The relative expression of CTSK gene in BMM cells with MOI 1:1 treatment at 1.5 hpi (2-Ct = 1.00) and 18 hpi (2-Ct = 0.99), as well as MOI 1:5 treatment at 1.5 hpi (2-Ct = 1.00) and 18 hpi (2-Ct = 1.04), tended to show no significant changes. In OC with MOI 1:1 treatment at 1.5 hpi (2-Ct = 1.00) and 18 hpi (2-Ct = 1.64), as well as MOI 1:5 treatment at 1.5 hpi (2-Ct = 1.00) and 18 hpi (2-Ct = 3.27), there was a tendency to increase at 18 hpi. The comparison of OC groups at 18 hpi with MOI 1:5 (2-Ct = 4.26) showed a fourfold increase in CTSK gene expression compared to MOI 1:1 treatment (2-Ct = 1.00).

#### Conclusion

The increased expression of the CTSK gene in osteoclasts positively correlates with the number of infecting bacteria and the duration of bacterial exposure to osteoclast cells. This heightened CTSK expression is presumed to be associated with the internalization of bacteria into osteoclast cells.