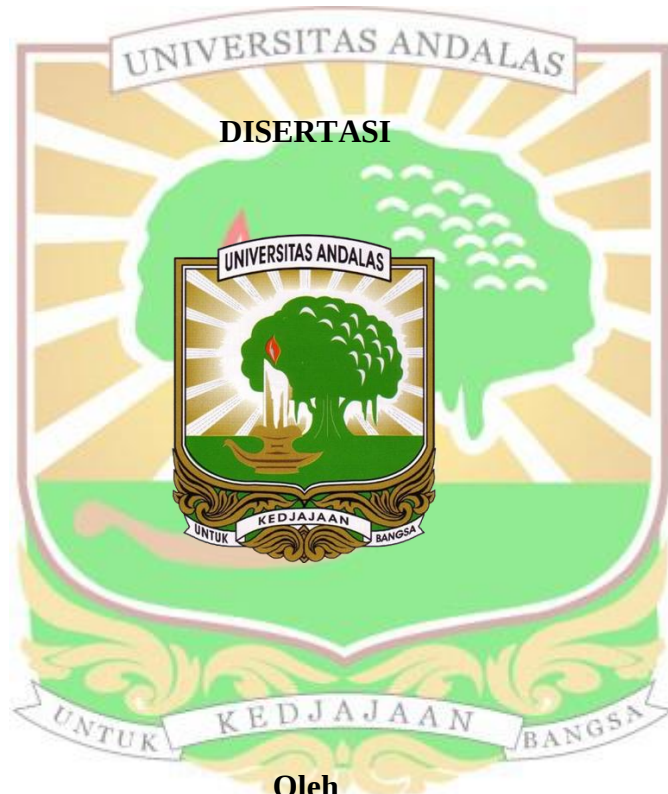


**HUBUNGAN KADAR VITAMIN D, ENZIM ALKALINE PHOSPHATASE
DAN ENZIM MATRIX METALOPROTEINASE-20 DENGAN KEJADIAN
ENAMELDEFECTGIGI PERMANEN PADA ANAK**



**Oleh
RENO WISKA WULANDARI
NIM2330312027**

**PROGRAM STUDI ILMU BIOMEDIS PROGRAM DOKTOR
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2026**

**HUBUNGAN KADAR VITAMIN D, ENZIM ALKALINE PHOSPHATASE
DAN ENZIM MATRIX METALOPROTEINASE-20 DENGAN KEJADIAN
ENAMELDEFECT GIGI PERMANEN PADA ANAK**

DISERTASI



**Oleh
RENO WISKA WULANDARI
NIM 2330312027**

**Disertasi
Telah dipertahankan dihadapan
Panitia Ujian Terbuka
Untuk memperoleh Gelar Doktor
pada Program Studi Ilmu Biomedis Program Doktor
Pada hari : Selasa
Tanggal : 04 Agustus 2026**

Pembimbing:

**Prof. dr. Nur Indrawaty Lipoeto, M.Sc., Ph.D., Sp.G.K
Dr. drg. Deli Mona, Sp.K.G
Dr. dr. Al Hafiz, Sp.THT-BKL., Subsp. F.P.R.(K)
Dr. dr. Siti Nurhajjah, M.Si.Med.**

**PROGRAM STUDI ILMU BIOMEDIS PROGRAM DOKTOR
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2026**

HUBUNGAN KADAR VITAMIN D, ENZIM ALKALINE PHOSPHATASE DAN ENZIM MATRIX METALOPROTEINASE-20 DENGAN KEJADIAN ENAMELDEFECT GIGIPERMANEN PADA ANAK

Reno Wiska Wulandari

ABSTRAK

Pendahuluan: *Enamel* merupakan jaringan paling keras dalam tubuh manusia yang pembentukannya melibatkan interaksi antara protein matriks, enzim, dan proses mineralisasi. Vitamin D berperan dalam homeostasis kalsium dan fosfat, ALP berperan dalam proses mineralisasi, sedangkan MMP-20 berperan dalam pemrosesan protein matriks *enamel*. Gangguan pada proses biologis tersebut dapat berkontribusi terhadap terjadinya *enamel defect*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan kadar vitamin D, ALP, dan MMP-20 saliva dengan kejadian *enamel defect* pada gigi permanen anak.

Metode: Penelitian ini menggunakan desain *cross-sectional comparative* pada 60 anak berusia 6–13 tahun di wilayah kerja Puskesmas Lubuk Kilangan, Kota Padang. Subjek dibagi menjadi kelompok *enamel* normal dan *enamel defect*, masing-masing sebanyak 30 anak. Kadar vitamin D dan MMP-20 saliva diperiksa menggunakan metode ELISA, sedangkan ALP diperiksa menggunakan metode kolorimetri. Data dianalisis menggunakan uji *Mann–Whitney*.

Hasil: Terdapat perbedaan bermakna kadar vitamin D ($p=0,001$) dan MMP-20 ($p<0,05$) antara kelompok *enamel* normal dan *enamel defect*, sedangkan ALP tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna ($p=0,641$).

Kesimpulan: Kadar vitamin D dan MMP-20 saliva berhubungan secara signifikan dengan kejadian *enamel defect* pada gigi permanen anak, sedangkan ALP tidak menunjukkan hubungan yang signifikan.

Kata Kunci: Amelogenesis, *Developmental defects of enamel*, Saliva, Biomarker, Mineralisasi *enamel*, Biologi oral.

**RELATIONSHIP BETWEEN VITAMIN D LEVELS, ALKALINE
PHOSPHATASE ENZYME, AND MATRIX METALLOPROTEINASE-20
ENZYME WITH THE OCCURRENCE OF ENAMEL DEFECTS IN
PERMANENT TEETH IN CHILDREN**

Reno Wiska Wulandari

ABSTRACT

Introduction: Enamel is the hardest tissue in the human body, and its formation involves interactions among matrix proteins, enzymes, and mineralization processes. Vitamin D plays a role in calcium and phosphate homeostasis, ALP is involved in the mineralization process, while MMP-20 plays a role in the processing of enamel matrix proteins. Disturbances in these biological processes may contribute to the development of enamel defects. This study aimed to analyze the association of salivary vitamin D, ALP, and MMP-20 levels with enamel defects in children's permanent teeth.

Methods: This study used a cross-sectional comparative design involving 60 children aged 6–13 years in the working area of Lubuk Kilangan Public Health Center, Padang, Indonesia. The subjects were divided into normal enamel and enamel defect groups, with 30 children in each group. Salivary vitamin D and MMP-20 levels were measured using ELISA, while ALP was measured using a colorimetric method. Data were analyzed using the Mann–Whitney test.

Results: Significant differences in vitamin D ($p=0.001$) and MMP-20 ($p<0.05$) levels were observed between the normal enamel and enamel defect groups, whereas ALP showed no significant difference ($p=0.641$).

Conclusion: Salivary vitamin D and MMP-20 levels were significantly associated with enamel defects in children's permanent teeth, whereas ALP showed no significant association.

Keywords: Amelogenesis, Developmental defects of enamel, Saliva, Biomarker, Enamel mineralization, Oral biology