

## RESEARCH ARTICLE

### Differences in Horizontal Angulation Shift in Periapical Radiography Techniques to The Position of The Apical Foramen of Maxillary First Premolars: in Vitro

Tiara Anggun Arini<sup>1</sup>, Annisa Putri<sup>2</sup>, Basma Rosandi Prakosa<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bachelor of Dental Education Program, Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri, Indonesia

<sup>2,3</sup> Department of Radiology Dentistry, Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri, Indonesia

---

#### Abstract

**Introduction:** Maxillary first premolars have different genetic variations in the root canal and apical foramen position. Shifting the angulation horizontally of the X-ray tube to the mesial direction can give an image of the root canal that is initially superimposed to be separated.

**Objective:** This study aims to determine the difference in horizontal angulation on periapical radiographic techniques for detecting the position of the apical foramen of maxillary first premolars. **Material and Methods:** The design of this study was Cross-Sectional using 6 samples of extracted maxillary first premolar teeth. Each tooth was exposed four times with horizontal angulations of 0°, 20°, 30°, and 40° in a mesial direction. The radiographs were observed by two reviewers. The data obtained was then tested with Cohen's Kappa test to see the level of agreement between the two reviewers. Then analyzed and interpreted the Friedman.

**Results:** The significance value of Cohen's Kappa is 0.004, which means there is agreement between the two reviewers. The significance value of the Friedman test on the position of the apical foramen is 0.019 Asymp sig (<0.05), which means there is a significant effect.

**Conclusion:** The effect of horizontal angulation shift on periapical radiography techniques in detecting the position of the apical foramen of the first premolars of the upper jaw.

**Keywords:** Maxillary First Premolars, Horizontal Angulation, Apical Foramen Position.

---

#### Corresponding Author:

Email: [tiaraanggun584@gmail.com](mailto:tiaraanggun584@gmail.com)

## Perbedaan Pergeseran Angulasi Horizontal Pada Teknik Radiografi Periapikal Terhadap Posisi Foramen Apikal gigi Premolar Pertama Rahang Atas : In Vitro

### Abstrak

**Latar belakang :** Gigi premolar pertama rahang atas memiliki variasi genetik morfologi jumlah saluran akar dan posisi foramen apikal. Pergeseran angulasi horizontal tabung sinar-X ke arah mesial dapat memberikan gambaran saluran akar yang awalnya *superimposed* menjadi terpisah. **Tujuan :** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pergeseran angulasi horizontal pada teknik radiografi periapikal terhadap posisi foramen apikal gigi premolar pertama rahang atas. **Metode :** Desain penelitian ini adalah *Cross-Sectional* menggunakan 6 sampel gigi premolar pertama rahang atas yang telah diekstraksi. Pada setiap gigi dilakukan empat kali foto dengan angulasi horizontal 0°, 20°, 30°, dan 40° ke arah mesial. Hasil gambaran radiograf diamati oleh dua *reviewer*. Data yang diperoleh kemudian diuji dengan uji *Cohen's Kappa* untuk melihat tingkat kesepakatan antara kedua *reviewer*. Selanjutnya dianalisis dan diinterpretasi dengan Uji *Friedman*. **Hasil :** Nilai signifikansi *Cohen's Kappa* sebesar 0,004 yang artinya terdapat kesepakatan antara kedua *reviewer*. Nilai signifikansi uji *Friedman* pada posisi foramen apikal sebesar 0,019 *Asymp sig* (<0,05) yang artinya terdapat pengaruh yang signifikan. **Kesimpulan :** Pergeseran angulasi horizontal dapat memperlihatkan perbedaan jumlah saluran akar dan posisi foramen apikal gigi premolar pertama rahang atas.

**Kata Kunci:** Gigi Premolar Pertama Rahang Atas, Angulasi Horizontal, Posisi Foramen Apikal.

---

### PENDAHULUAN

Penyakit pulpa dan periapikal di Indonesia termasuk penyakit yang prevalensinya cukup tinggi, berdasarkan data DTD (Data Tabulasi Dasar) menempati posisi ke - 11 dari seluruh penyakit dengan jumlah 30,06% untuk penyakit rawat jalan Rumah Sakit di Indonesia.<sup>1</sup> Menurut Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) tahun 2009, 73% penduduk Indonesia mengalami karies gigi apabila dibiarkan penyebaran infeksi dapat berlanjut ke jaringan periapikal.<sup>2</sup>

Gigi dengan penyakit pulpa merupakan salah satu indikasi perawatan saluran akar (PSA). Dalam bidang kedokteran gigi, perawatan saluran akar memegang peranan penting untuk menurunkan jumlah penyakit pulpa dan periapikal. Kegagalan pada perawatan saluran akar berhubungan dengan peradangan pada daerah apikal.<sup>3</sup>

Gigi premolar pertama rahang atas memiliki anatomi berupa pit dan fissure di bagian oklusal yang sering membuat makanan tersangkut di tempat ini. Gigi premolar sering mengalami karies, sehingga kemungkinan dilakukan perawatan saluran akar pada gigi premolar rahang atas juga cukup tinggi<sup>4</sup>. Gigi premolar pertama rahang atas memiliki variasi genetik berdasarkan ras yang berbeda dalam morfologi jumlah akar, kanal (saluran akar) dan posisi foramen apikal.<sup>5</sup>

Pengetahuan yang baik akan morfologi gigi merupakan hal yang sangat penting untuk menentukan saluran akar dan posisi foramen apikal dalam melakukan debridemen secara menyeluruh dan mencegah kesalahan diagnosis, serta kesalahan selama instrumentasi endodontik.<sup>6</sup> Untuk mencapai keberhasilan perawatan, alat-alat yang digunakan pada perawatan saluran akar harus dapat mencapai foramen apikal, pengisian saluran akar harus terisi dengan baik sampai di atas foramen apikal untuk mencegah timbulnya infeksi ulang. Adanya foramen

apikal pada saluran akar tambahan akan mempersulit untuk memperoleh pengisian saluran akar yang tepat dan padat saat mengisi daerah apikal.<sup>7</sup>

Radiografi digunakan dalam kedokteran gigi untuk memperoleh informasi yang lebih lengkap mengenai morfologi dan jaringan penyangga gigi.<sup>8</sup> Penggunaan radiografi periapikal dan angulasi sudut horizontal dapat digunakan untuk mengetahui morfologi saluran akar dan posisi foramen apikal. Perubahan angulasi horizontal yang bervariasi dapat digunakan untuk meminimalisir terjadinya *superimposed* sehingga morfologi saluran akar dan posisi foramen apikal dapat diidentifikasi dengan baik.<sup>1</sup>

Penelitian Bardauil dkk menemukan bahwa perubahan sudut horizontal 25° lebih ke mesial pada premolar pertama rahang atas memberikan identifikasi yang lebih baik tanpa *superimposed* dengan struktur lainnya.<sup>10</sup> Sedangkan menurut Mosfeghi menemukan bahwa angulasi horizontal 30° merupakan akurasi diagnosa terbaik untuk premolar rahang atas.<sup>9</sup> Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pergeseran angulasi horizontal pada teknik radiografi periapikal terhadap posisi foramen apikal gigi premolar pertama rahang atas.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Metode Penelitian**

Penelitian ini termasuk jenis *Observasional Analitik* dengan desain *CrossSectional*. Populasi pada penelitian ini adalah gigi premolar pertama rahang atas yang telah diekstraksi. Sampel penelitian ini sebanyak 6 gigi premolar pertama rahang atas yang dipilih menggunakan teknik *Purposive Sampling*. Kriteria inklusi pada penelitian ini yaitu: a. Gigi premolar pertama rahang atas yang telah diekstraksi; b. Akar gigi premolar pertama rahang atas yang utuh. Sedangkan kriteria eksklusinya yaitu: a. Akar gigi premolar pertama rahang atas mengalami karies; b. Akar gigi premolar pertama rahang atas mengalami dilaserasi. Pengambilan foto radiografi periapikal dilakukan di Instalasi Radiologi Kedokteran Gigi RSGM IIK Bhakti Wiyata Kediri. Setiap sampel di foto sebanyak 4 kali dengan angulasi horizontal 0°, 20°, 30°, dan 40° ke arah mesial. Parameter exposure ditetapkan Pada 60 kV, 7 mA, dan waktu exposure 0,22 s.

### **Alat dan Bahan**

Instrument yang digunakan pada penelitian ini yaitu mesin *X-ray*, bur bulat, micromotor, jarum miller, film periapikal, malam merah, gips tipe II, larutan developer, larutan fixer, dan dental radiograph viewer. Prosedur Kerja: Adapun prosedur penelitian diawali dengan mengurus surat perizinan dan etik penelitian dari Fakultas Kedokteran Gigi serta RSGM IIK Bhakti Wiyata Kediri. Selanjutnya gigi premolar pertama rahang atas yang telah diekstraksi sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi ditanam pada gypsum tipe II yang diberi malam merah didasarnya. Kemudian dilakukan preparasi pada gigi premolar pertama rahang atas dengan membuat kavitas untuk akses jarum miller. Setelah itu dilakukan foto radiograf menggunakan teknik radiografi periapikal dengan angulasi horizontal 0°, 20°, 30°, dan 40° ke arah mesial. Sebanyak 24 radiograf yang dihasilkan kemudian dilakukan pencucian film dan pengamatan posisi foramen apikal menggunakan *dental radiograph viewer*.

### **Etik**

Prosedur penelitian telah dinyatakan lulus uji kelayakan etik dengan Nomor 221/FKG/EP/VII/2023 oleh Komisi Etik Penelitian IIK Bhakti Wiyata Kediri dan Nomor 090/RSGM/AK.8/VIII/2023 oleh Tim Etik Penelitian Kesehatan RSGM IIK Bhakti Wiyata Kediri.

### **Analisis Data**

Data penelitian yang diperoleh diolah, dianalisis, dan diinterpretasi menggunakan tabel dan selanjutnya dianalisis menggunakan uji non parametrik *Friedman*.

## HASIL

Radiografi memiliki peran yang sangat penting dalam bidang kedokteran gigi terutama dalam bidang endodontik.<sup>4</sup> Gigi Premolar pertama rahang atas umumnya memiliki dua saluran akar yang terletak di sisi palatal dan bukal. Akar gigi premolar satu rahang atas sering mengalami superimposed dalam arah bukolingual. Perubahan angulasi horizontal yang bervariasi dapat digunakan untuk meminimalisir terjadinya superimposed dan memaksimalkan informasi dalam mendeteksi posisi foramen apikal.<sup>9</sup>

Hasil tabulasi silang antara penilaian dari kedua reviewer mengenai posisi foramen apikal dan jumlah saluran akar berdasarkan tipe Weine disajikan dalam tabel – tabel berikut ini:

**Tabel 1.** Hasil Penilaian Tabulasi Silang Jumlah Foramen Apikal Berdasarkan Tipe Weine Menurut Kedua Reviewer

Reviewer 2	Reviewer 1		Total
	I	III	
I	7	0	7
II	6	5	11
III	0	6	6
Total	13	11	24

**Tabel 2.** Hasil Penilaian Tabulasi Silang Jumlah Saluran Akar Berdasarkan Tipe Weine Menurut Kedua Reviewer

Reviewer 2	Reviewer 1		Total
	1	2	
1	7	0	7
2	6	11	17
Total	13	11	24

**Tabel 3.** Hasil Penilaian Posisi Foramen Apikal

No	Sampel	Posisi Foramen Apikal			
		0°	20°	30°	40°
1.	A	I	III	III	III
2.	B	I	I	III	III
3.	C	I	I	I	I
4.	D	I	I	I	I
5.	E	I	III	III	III
6.	F	I	III	III	III

## PEMBAHASAN

Akar gigi premolar satu rahang atas sering mengalami *superimposed* dalam arah bukolingual.<sup>12</sup> Untuk meminimalisir terjadinya tumpang tindih (*superimposed*) perlu dilakukan modifikasi teknik radiograf periapikal dengan mengubah angulasi *cone* ke arah mesial maupun ke distal dengan membentuk sudut tertentu terhadap interproksimal gigi.<sup>1</sup>

Penelitian ini dilakukan untuk melihat perbedaan pergeseran angulasi horizontal menggunakan 4 sudut yaitu sudut 0°, 20°, 30°, dan 40° ke arah mesial. *Reviewer* dari penelitian ini terdiri dari dua orang yakni dosen pembimbing selaku spesialis radiologi kedokteran gigi dan penulis. Sebelumnya hasil penilaian oleh kedua *reviewer* dilakukan Uji *Cohen's Kappa* untuk melihat tingkat kesepakatan dari kedua *reviewer* tersebut. Dari uji tersebut didapatkan hasil nilai signifikansi kedua *reviewer* sebesar 0,004 ( $< 0,005$ ), yang artinya terdapat kesepakatan antara kedua *reviewer*. Nilai koefisien *Cohen's Kappa* sebesar 0,370 pada penilaian posisi foramen apikal dan 0,517 pada penilaian jumlah saluran akar yang artinya kesepakatan antara kedua *reviewer* tergolong tinggi.

Dari hasil pengamatan posisi foramen apikal didapatkan (Tabel 1), dapat diketahui bahwa *reviewer* 1 menilai hasil radiograf berdasarkan posisi foramen apikal menurut Weine untuk tipe I berjumlah 13, dan tipe III berjumlah 11. Pada *reviewer* 2 menilai hasil radiograf berdasarkan posisi foramen apikal menurut Weine untuk tipe I berjumlah 7, terlihat tipe II berjumlah 11, kemudian tipe III berjumlah 6. Radiograf yang mendapat nilai berbeda dari kedua *reviewer* sebanyak 1 radiograf.

Pengamatan jumlah saluran akar (Tabel 2), secara deskriptif pada sudut 0° menghasilkan semua sampel terlihat hanya 1 saluran akar, dikarenakan kedua akar mengalami tumpang tindih (*superimposed*) sehingga saluran akar terlihat menyatu. Pada sudut 20° - 40° beberapa sampel mengalami perubahan hasil radiograf menjadi dua saluran akar yang teridentifikasi. Dapat diartikan bahwa beberapa sampel memiliki dua saluran akar dan memiliki posisi foramen apikal yang masuk kedalam tipe III. Posisi foramen apikal tipe III secara prevalensi paling banyak ditemukan karena pada saat 2 jarum miler dimasukkan hasil radiografinya menunjukkan bahwa posisi foramen apikal terlihat pada bagian palatal dan bukal. Hal ini sejalan dengan pernyataan oleh Md. Ismail menunjukkan dari 1746 gigi premolar pertama rahang atas yang diteliti terdapat 734 gigi (42,03%) memiliki foramen apikal di apeks dan 1012 gigi (57,97%) memiliki foramen apikal lateral ke apeks.<sup>10</sup> Selain itu pada penelitian yang telah dilakukan oleh Mohnish dkk., menyatakan bahwa posisi foramen apikal gigi premolar pertama rahang atas paling sering ditemukan berada ditengah sebanyak (32%), diikuti dengan posisi foramen apikal gigi premolar pertama rahang atas pada bagian distal sebanyak (21%).<sup>10</sup>

Perubahan angulasi horizontal terbaik dalam mendeteksi posisi posisi foramen apikal adalah kelompok perlakuan sudut 30° (Tabel 3). Hal ini dikarenakan pada sudut ini hasil radiograf tidak mengalami tumpang tindih (*superimposed*) dan tidak bias. Pada sudut 0° dan 20° hasil radiograf masih mengalami tumpang tindih (*superimpose*). Pada sudut yang lebih besar yaitu 40°, hasil radiograf tidak mengalami tumpang tindih (*superimpose*) tetapi hasil radiografinya semakin kabur atau tidak jelas. Hal ini sejalan dengan pernyataan oleh Karnasuta yang menggunakan sampel berupa gigi premolar satu rahang atas yang ditanam dalam balok gigi, pada pergeseran angulasi horizontal 0° terlihat dua akar menyatu.<sup>11</sup>

Pengambilan radiograf gigi premolar pertama rahang atas dengan angulasi horizontal 0° pusat sinar dan kedua saluran akar terletak pada satu garis yang sama atau sejajar, sehingga menghasilkan radiograf yang tumpang tindih (*superimpose*). Dengan dilakukannya pergeseran angulasi horizontal, kedua saluran akar tidak sejajar dengan pusat sinar, sehingga kedua saluran akar tidak mengalami tumpang tindih (*superimpose*). Pergeseran angulasi sudut horizontal yang dilakukan harus tepat, karena apabila pergeseran sudut terlalu kecil maka pemisahan antara kedua saluran akar tidak terlalu jauh. Sedangkan apabila pergeseran sudut terlalu besar maka gambaran radiograf akan semakin kabur

dan gambar gigi akan mengalami *foreshortening* maupun *elongasi*. Masih diperlukan penelitian lanjutan mengenai pengaruh pergeseran sudut pada angulasi horizontal pada jenis gigi lainnya.

### **KESIMPULAN**

Terdapat perbedaan posisi foramen apikal gigi premolar pertama rahang atas terhadap pergeseran angulasi horizontal pada teknik radiografi periapikal. Semakin besar sudut pada angulasi horizontal maka hasil radiograf akan terlihat semakin kabur dan bias. Sudut angulasi horizontal 30° adalah sudut yang paling baik menghasilkan gambaran radiograf yang tidak tumpang tindih, tidak bias, dan lebih jelas sehingga hasil radiograf dapat diidentifikasi dengan baik.

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik berkat bantuan dari berbagai pihak, untuk itu peneliti mengucapkan terimakasih kepada Unit RSGM Radiologi Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri yang telah mengizinkan dalam penggunaan ruangan radiologi untuk pelaksanaan penelitian, Penanggung jawab laboratorium dental simulator yang berkenan mempersiapkan ruangan hingga penelitian ini berjalan dengan lancar.

### **KONFLIK KEPENTINGAN**

Para penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan dalam penelitian ini.

### **DAFTAR PUSTAKA**

1. Pamadya, S., Aryanto, M., Hayati, N., Dhartono, J. 2021. *Evaluasi Jumlah Saluran Akar Gigi Premolar Pertama Atas Menggunakan Teknik Radiografi Periapikal Pararel Dan Cone Beam Computed Tomography*. Jurnal Radiologi Dentomaksilofasial Indonesia (JRDI). 5 (1): 7 – 12.
2. Pentha, Ayu Kusuma Dewi., Arlina, Nurhapsari., Moh.Yusuf. 2021. *The Effect of Three Intracanal Medicament Products on Pseudomonas Aeruginosa*. MESINA. 2(2): 16 – 21.
3. Yuliana, Dwiwahyu Suryandari., Ketut, Suardita., M.Mudjiono., Tamara, Yuanita. 2017. *Interleukin-1 (IL-1) Expression In Periapical Due To Enterococcus Faecalis Induction*. Conservative Dentistry Journal. 7(2) : 59 – 65.
4. Bansal. 2018. *Root Canal Treatment Of A Maxillary Second Premolar With Two Palatal Roots: A Case Report*. Journal Of Conservative Dentistry. 17 (3): 290.
5. Md. Ismail, Hossain., Monira, Parveen., Md. Shamsul, Alam., Shahnaz, Sultana Beauty., Farid, Uddin. 2021. *Evaluation Of Root And Canal Morphology Of Maxillary First Premolars In A Bangladesh Population: An In Vitro Study*. International Journal of Innovative Science and Research Technology. 6 (3).
6. Chowdhury, D., Bhaumik, T., Desai, P. 2017. *Endodontic Management Of Maxillary First Premolar with S-Shaped Canals*. Imperial Journal Of Interdisciplinary Research (IJIR). 3(2): 1538-40.

7. Putu, Ratna K.G. 2017. *Hubungan Antara Ketepatan Pengisian Saluran Akar Dengan Keberhasilan Perawatan Saluran Akar*. MEDICINA. 48 (1): 19 – 23.
8. Indri, KD., Suhardjo, S. 2020. *Teknik Modifikasi Ekstraoral Radiografi Newman dan Friedman Sebagai Alternatif Radiografi Intraoral Periapikal Pada Massa Pandemi COVID – 19*. Jurnal Radiologi Dentomaksilofasial Indonesia. 4 (2): 43 – 6.
9. Bardauil, MRRS., Moura, Netto C., Moura, AAM. 2010. *Evaluation Of The Maxillars Premolar Roots Disorientation Using Radiographic Borders With Conventional And Digital Radiography*. Brazilian Oral Research. 24 (3): 284 – 9.
10. Moshfeghi, M., Sajadi, S.S., Sajadi, S., Shahbazian, M. 2013. *Conventional Versus Digital Radiography In Detecting Root Canal Type In Maxillary Premolars: An In Vitro Study*. J Dent (Tehran). 10 (1): 74 – 81.
11. Karnasuta, P., Vajrabaya, L., Chongkonsatit, W., Thongburan, O., Suntharapa, N., et.al. 2020. *An Efficacious Horizontal Angulation Separated Radiographically Superimposed Canals In Upper Premolars With Different Root Morphologies*. Heliyon. 6 (6).
12. Dewi, Kartika., Treliya, Boel., Maria, Novita H.S. 2014. *Radiography Roots Buccal And Palatal Maxillary First Premolar Superimposed With Using Periapical Paraleling Tube Techniove Radiography Two Dimension) And Cone Beam Computed Tomography) (Radiography Three Dimension)*. Proceeding RDM & E-VI.