



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**JUMLAH DAN BENTUK AKAR SERTA KONFIGURASI SALURAN  
AKAR GIGI MOLAR SATU RAHANG ATAS DAN BAWAH  
DI JAWA BARAT  
(Survey Odontometri)**

**TESIS**

**SISKA ANGGRIANI**

**0806390585**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
ILMU KONSERVASI GIGI  
JAKARTA  
JANUARI 2012**



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**JUMLAH DAN BENTUK AKAR SERTA KONFIGURASI SALURAN  
AKAR GIGI MOLAR SATU RAHANG ATAS DAN BAWAH  
DI JAWA BARAT  
(Survey Odontometri)**

**TESIS**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Dokter Gigi Spesialis  
Konservasi Gigi**

**SISKA ANGGRIANI**

**0806390585**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI**

**ILMU KONSERVASI GIGI**

**JAKARTA**

**JANUARI 2012**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tesis ini adalah hasil karya saya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Siska Anggriani  
NPM : 0806390585  
Tanda Tangan :   
Tanggal : Januari 2012

## HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh :  
Nama : Siska Anggriani  
NPM : 0806390585  
Program Studi : Ilmu Konservasi Gigi  
Judul Tesis : Jumlah dan Bentuk Akar serta Konfigurasi Saluran Akar Gigi Molar Satu Rahang Atas dan Bawah di Jawa Barat

**Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Dokter Gigi Spesialis Konservasi Gigi pada Program Studi Ilmu Konservasi Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Indonesia**

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing I : Dr. Endang Suprastiwi, drg SpKG(K) (  )  
Pembimbing II : drg. Munyati Usman, SpKG(K) (  )  
Penguji I : drg. Gatot Sutrisno, SpKG(K) (  )  
Penguji II : drg. Kamizar, SpKG(K) (  )  
Penguji III : drg. Daru Indrawati, SpKG(K) (  )

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : Januari 2012

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Alhamdulillah kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, akhirnya penulis dapat menyelesaikan penyusunan tesis ini sebagai salah satu persyaratan akademik untuk menyelesaikan Program pendidikan dokter gigi spesialis Ilmu Konservasi Gigi, di Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Indonesia. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah membantu :

1. Prof. Dr. Safrida Hoesin, drg SpKG(K) selaku pembimbing utama yang dengan penuh kesabaran, memberikan bimbingan kepada penulis selama masa pendidikan.
2. Dr Endang Suprastiwi, drg SpKG(K), selaku pembimbing pertama yang juga dengan penuh kesabaran, memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis hingga selesainya tesis ini.
3. drg Munyati Usman, SpKG(K), selaku pembimbing kedua yang juga dengan penuh kesabaran memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis hingga selesainya tesis ini.
4. Para Staf Pengajar Program Studi Ilmu Konservasi Gigi yang telah memberikan kesempatan dan bimbingan selama mengikuti program pendidikan.
5. Rasa hormat dan terima kasih kepada Ibu Tetty Sugesti, dan Bapak M Soleh Syamsudin, orang tua terbaik dan sumber inspirasi, atas dukungan moril dan materil, juga doa yang tak pernah putus. Adik Sandy Suandi ST, serta keluarga besar Asy'arie dan Syamsudin, yang juga memberikan dukungan dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan ini dengan baik.
6. Drg Rifi Aranti, SpPerio, drg Dwi Anie, SpOrth, drg Laksmi, SpKG, teh Lia, teh Ai, teh Dewi, mang Endang, pa Abi atas dukungan moril dan materil selama masa pendidikan.

7. Adik-adik kecil Accres, Arvi, Agti, Marvin, Juwei, Varel, Aina, dan masih banyak yang lainnya, penghilang kepenatan selama masa pendidikan dan penelitian. Semoga kalian kelak menjadi orang yang berguna.
8. Teman-teman PPDGS Ilmu Konservasi Gigi yang telah banyak membantu penulis selama melewati masa pendidikan.
9. Sejawat di Puskesmas, RSUD , praktek dokter gigi swasta, petugas laboratorium, radiologi dan klinik spesialis FKG UI, juga staf perpustakaan FKG UI atas segala bantuan dalam masa penelitian dan penyusunan tesis ini.
10. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu, atas bantuan langsung maupun tidak langsung selama masa pendidikan dan dalam masa penyusunan tesis ini.
11. Pasien-pasien yang tertunda untuk perawatan, atas kesabaran dan pengertian memberikan waktu untuk menyelesaikan penelitian dan pendidikan. Serta rasa yang tertanam bahwa ilmu yang di peroleh akan bermanfaat bagi penulis dan masyarakat untuk saat ini dan kelak nantinya.

Semoga Allah membalas segala amal dan budi baik yang diberikan oleh semua pihak. Selain itu penulis memohon maaf apabila terdapat kesalahan yang tidak disadari selama menjalani masa pendidikan, penelitian dan penyusunan tesis ini.

Akhirnya penulis berharap agar penulisan tesis yang jauh dari sempurna ini dapat bermanfaat bagi kedokteran gigi umumnya dan ilmu konservasi gigi khususnya.

Jakarta, Januari 2012

Penulis

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Siska Anggriani  
NPM : 0806390585  
Program Studi : Ilmu Konservasi Gigi  
Fakultas : Kedokteran Gigi Universitas Indonesia  
Jenis karya : Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

### **Jumlah dan Bentuk Akar serta Konfigurasi Saluran Akar Gigi Molar Satu Rahang Atas dan Bawah di Jawa Barat**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : Januari 2012

Yang membuat pernyataan



(Siska Anggriani)

## ABSTRAK

Nama : Siska Anggriani  
Program Studi : Ilmu Konservasi Gigi  
Judul : Jumlah dan Bentuk Akar serta Konfigurasi Saluran Akar Gigi Molar Satu Rahang Atas dan Bawah di Jawa Barat

Penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi jumlah dan bentuk akar serta konfigurasi saluran akar pada gigi molar satu atas dan bawah di Jawa Barat, Indonesia. 100 molar satu atas dan 100 molar satu bawah dikumpulkan dari praktek dokter gigi. Dilakukan perhitungan jumlah akar dan derajat kelengkungannya. Setelah preparasi akses kamar pulpa dengan bur highspeed, dilakukan pembersihan debris dengan K-file no 15, dan gigi direndam di dalam larutan sodium hipoklorit selama 48 jam. Spesimen dibilas air dan dikeringkan, setelah itu diinjeksikan barium sulfat ke dalam saluran akar dengan menggunakan jarum irigasi sampai bahan kontras tersebut keluar melalui foramen apical. Kemudian dilakukan evaluasi konfigurasi saluran akar dari aspek buko-lingual dan mesiodistal dengan radiograf digital, dan dibandingkan dengan klasifikasi Weine. Hasil menunjukkan 100% molar satu atas dengan 3 akar, 96% molar satu bawah dengan 2 akar, dan 4% molar satu bawah dengan satu akar tambahan. Pada evaluasi kelengkungan akar ditemukan 47 akar palatal pada molar satu atas melengkung ke distal, 57 akar mesiobukal melengkung ke distal, dan 48 akar distobukal lurus. Sedangkan pada molar satu bawah 76 akar mesial melengkung ke distal, dan 65 akar distal melengkung ke mesial, dan 3 akar tambahan melengkung ke bukal. Evaluasi radiograf konfigurasi saluran akar, dari 95 molar satu bawah, ditemukan keempat tipe konfigurasi Weine. Akan tetapi tidak terlalu banyak variasi konfigurasi dari 95 molar satu atas. Kesimpulan: Walaupun kecil terdapatnya insiden akar tambahan dan variasi kelengkungan, serta tipe konfigurasi saluran akar, akan tetapi hal ini penting untuk dipertimbangkan dalam perawatan endodontic.

Kata kunci: Anatomi akar dan saluran akar ( jumlah akar, kelengkungan, konfigurasi ), molar satu, bahan kontras, radiograf digital.

## ABSTRACT

Name : Siska Anggriani  
Study Program : Conservative Dentistry  
Title : Root Amount and Form, and also Root Canal  
Configuration of Upper and Lower First Molar in West  
Java

The purpose of this study is to investigate variations of the root canal anatomy of maxillary and mandibular first molar in West Java, Indonesia. One hundred extracted maxillary first molar and one hundred extracted mandibular first molar were collected from several general dental practices. After Standardized endodontic access cavities were prepared using a high-speed handpiece with a diamond bur and water coolant, and gross pulpal debris was removed using K-file size 15. Each tooth was placed in a solution of 5% sodium hypochlorite for 48 hours. The specimen were washed in water and dried, after that Barium Sulphate was introduced into the root canal using 27 gauge and 3 ml irrigating needles syringe under hand pressure, until a jet of contrast medium was seen to emerge from the apical foramina. Each tooth was then radiographed in bucco-lingual and mesiodistal planes using digital Radiographic technique. Weine classification is take as reference during the evaluation. The result revealed 100% of maxillary first molar with three roots, whereas in mandibular first molar 96% with two roots and 4% with two roots and one additional root in distolingual side. In the evaluation of root curvature, 47% of palatal roots in maxillary first molar are going to buccal side, whereas in mandibular first molar 76% of mesial roots are going to distal side. In evaluation of root canal configuration, its found the four type of root canal configuration according to Weine classification among the lower first molar , but not among the upper first molar. Conclusion : even in the low incidence of root and root canal variation, the possibility of it has to be considered in clinical and radiographic examinations and also in endodontic treatment.

Key words: Root and Root canal anatomic variation (The number of the root, root curvature, root canal configuration), first molar, contrast medium, digital radiography.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian .....	2
1.4. Manfaat Penelitian .....	2
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1. Komponen Sistem Saluran Akar.....	4
2.1.1. Orifis .....	5
2.1.2. Anatomi Apikal Akar.....	6
2.2. Gigi Molar.....	7
2.3. Konfigurasi Saluran Akar .....	8
2.4. Variasi Akar .....	10
2.4.1. Carabelli ( Radiks Entomolaris dan Paramolaris).....	10
2.4.2. Variasi Jumlah Akar .....	12
2.4.3. Variasi Kelengkungan Akar.....	12
2.5. Metoda untuk Mengidentifikasi Morfologi Pulpa dan Saluran Akar .....	13
2.6. Teknik Penelitian Untuk Melakukan Kajian Variasi Konfigurasi Saluran Akar .....	16
2.7. Kerangka Teori .....	16

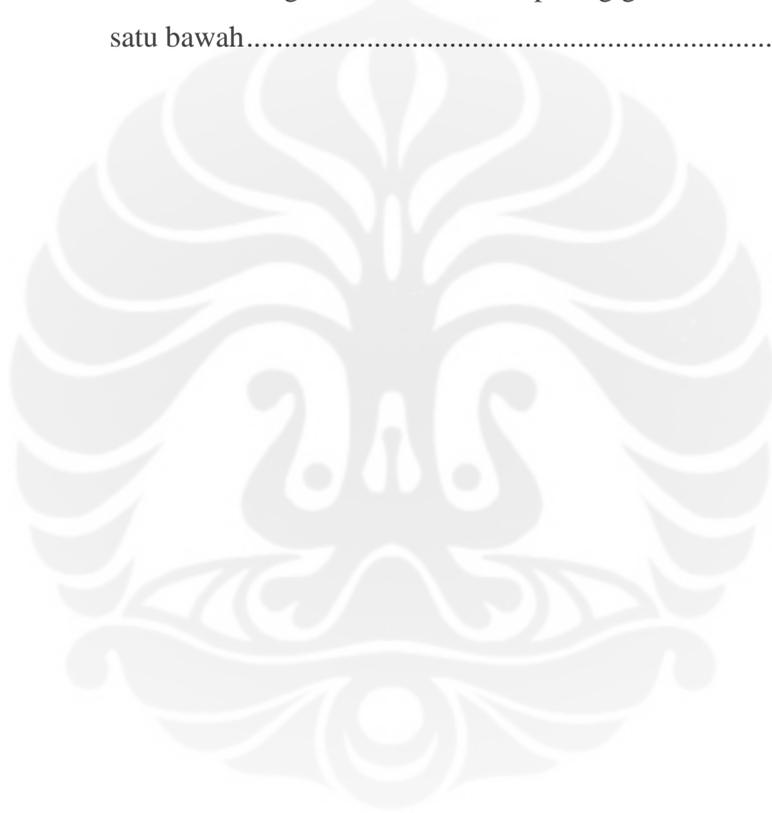
<b>BAB 3 KERANGKA KONSEP .....</b>	<b>18</b>
3.1. Kerangka Konsep .....	18
<b>BAB 4 METODA PENELITIAN.....</b>	<b>19</b>
4.1. Desain Penelitian .....	19
4.2. Tempat dan Waktu Penelitian .....	19
4.3. Populasi dan Sampel.....	19
4.4. Definisi Operasional Variabel Penelitian .....	19
4.5. Alat dan Bahan .....	19
4.6. Cara Kerja.....	20
4.7. Analisis Data .....	20
4.8. Alur Penelitian .....	21
<b>BAB 5 HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>22</b>
5.1. Jumlah dan Kelengkungan Akar .....	22
5.2. Konfigurasi Saluran Akar.....	24
<b>BAB 6 PEMBAHASAN .....</b>	<b>27</b>
<b>BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>32</b>
7.1. Kesimpulan.....	32
7.2. Saran.....	32
<b>DAFTAR REFERENSI .....</b>	<b>33</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Gambaran Lengkap Anatomi Gigi .....	4
Gambar 2.2. Saluran Akar Asesori pada Gigi Molar Satu Bawah .....	5
Gambar 2.3. Gigi Molar 2 Bawah dengan Dua Saluran Akar .....	6
Gambar 2.4. Morfologi Apeks Akar .....	7
Gambar 2.5. Klasifikasi Saluran Akar Menurut Weine .....	8
Gambar 2.6. Diagram Konfigurasi Saluran Akar Menurut Vertucci .....	9
Gambar 2.7. Gambar Klinis Molar Satu Bawah dengan Radix Entomolaris dan Paramolaris. ....	11
Gambar 2.8. Gambaran Klinis Pembukaan Akses Setelah Pengangkatan Jaringan Karies pada Kamar Pulpa dan Perluasan ke Arah Distolingual, Didapatkan Orifis RE .....	11
Gambar 2.9. Premolar dengan 3 Akar .....	12
Gambar 2.10. Molar Satu Bawah dengan 4 Saluran Akar dan Premolar dengan 3 Saluran Akar .....	12
Gambar 2.11. Dilaserasi Akar pada Sumbu Mesiodistal .....	13
Gambar 2.12. Proyeksi Fasial. Kedua Gigi P2 dan M1 Tampak Memiliki Akar Melengkung dan Proyeksi Mesial Gigi P2 Menunjukkan Kelengkungan "Bayonet" .....	13
Gambar 2.13. Diagram Teknik <i>Cleared</i> Tradisional dan Teknik Modifikasi Baru .....	15
Gambar 5.1. Gigi Molar Satu Bawah yang Mempunyai Akar Tambahan ....	23
Gambar 5.2. Gambar Radiografis Konfigurasi Saluran Akar Gigi Molar Satu Atas .....	24
Gambar 5.3. Gambar Radiografis Konfigurasi Saluran Akar Gigi Molar Satu Bawah .....	26

## DAFTAR TABEL

Tabel 5.1. Distribusi jumlah dan kelengkungan akar pada gigi molar satu atas .....	22
Tabel 5.2. Distribusi jumlah dan kelengkungan akar pada gigi molar satu bawah.....	23
Tabel 5.3. Distribusi konfigurasi saluran akar pada gigi molar satu atas .....	24
Tabel 5.4. Distribusi konfigurasi saluran akar pada gigi molar satu bawah.....	25



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Alat dan bahan Penelitian.....	35
Lampiran 2 Cara kerja.....	37
Lampiran 3 Tabel rekapitulasi hasil penelitian .....	39



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perawatan saluran akar saat ini mulai banyak diminati, karena dipicu oleh permintaan masyarakat untuk mempertahankan giginya. Salah satu upaya untuk mempertahankan gigi selama mungkin di dalam mulut adalah dengan dilakukannya perawatan saluran akar,<sup>1</sup> yang bertujuan mengeliminasi sumber infeksi dan inflamasi akibat penyakit pulpa dan periapiks, dengan cara membersihkan dan membentuk sistem saluran akar serta mengisinya secara tiga dimensi<sup>2</sup>

*Triad endodontic* merupakan tahapan dalam perawatan saluran akar yang sangat berpengaruh terhadap keberhasilan perawatan yang terdiri atas, mendapatkan akses yang lurus ke dalam saluran akar, preparasi saluran akar yang bertujuan membuang atau mengurangi iritan yang berbahaya dalam ruang pulpa, mengontrol mikroorganisme dan menangani mikroorganisme di periapiks, serta mengisi dan menutup saluran akar.<sup>3</sup>

Perawatan saluran akar memiliki tingkat kesulitan yang tinggi, karena tidak dapat secara langsung mengobservasi bentuk saluran akar. Untuk itu perlu pengetahuan mengenai bentuk detail sistem saluran akar agar dapat membantu keberhasilan perawatan saluran akar.<sup>4</sup> Melalui pengetahuan mengenai morfologi saluran akar, disertai interpretasi yang hati-hati dari gambaran radiografis, maka dapat dilakukan preparasi akses yang benar, yang merupakan titik awal yang penting dalam perawatan saluran akar.<sup>2</sup> Sedangkan preparasi saluran akar merupakan kunci keberhasilan karena pada tahap ini dilakukan pembersihan debris yang merupakan iritan, dan dibutuhkan keterampilan serta pengetahuan operator tentang morfologi saluran akar serta variasinya.<sup>2</sup>

Adanya variasi anatomi saluran akar merupakan fenomena yang seringkali ditemukan secara klinis dengan bentuk dan konfigurasi yang bervariasi.<sup>5</sup> Melalui pemahaman mengenai kompleksitas sistem saluran akar, maka diharapkan preparasi saluran akar dapat dilakukan sesuai dengan konfigurasi saluran akar

sampai batas apikal.<sup>6</sup>Sedangkan kegagalan perawatan saluran akar sering terjadi akibat adanya saluran akar yang tidak dirawat karena tidak terdeteksi.<sup>7</sup>

Gigi molar satu merupakan gigi permanen yang pertamakali tumbuh dan mempunyai fungsi sebagai kunci oklusi. Karena gigi ini tumbuh pada saat anak berumur sekitar 6-7 tahun yang merupakan usia belum sadar akan pentingnya memelihara kesehatan gigi, maka sering ditemukan gigi ini rusak yang berakibat sampai dengan pencabutan. Untuk mempertahankan gigi molar satu sering dilakukan dengan melakukan perawatan saluran akar. Untuk kepentingan ini dibutuhkan pengetahuan mengenai jumlah dan bentuk akar serta konfigurasi bentuk saluran akarnya agar perawatan yang dilakukan dapat optimal. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan observasi jumlah dan bentuk akar serta konfigurasi saluran akar.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas maka yang menjadi pertanyaan pada penelitian ini:

1. Berapa jumlah akar pada gigi molar satu atas dan bawah?
2. Bagaimana variasi bentuk akar gigi molar satu atas dan bawah?
3. Bagaiman konfigurasi saluran akar pada setiap akar gigi molar satu atas dan bawah?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Mendapatkan pola variasi jumlah akar gigi molar satu atas dan bawah.
2. Mendapatkan pola variasi bentuk akar gigi molar satu atas dan bawah.
3. Mendapatkan pola variasi konfigurasi saluran akar pada gigi molar satu atas dan bawah.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tambahan bagi para dokter gigi dalam hal variasi jumlah dan bentuk akar serta konfigurasi saluran akar gigi molar satu atas dan bawah.

2. Mendapatkan adanya variasi jumlah dan bentuk akar serta konfigurasi saluran akar yang tidak termasuk dalam klasifikasi yang sudah ada.



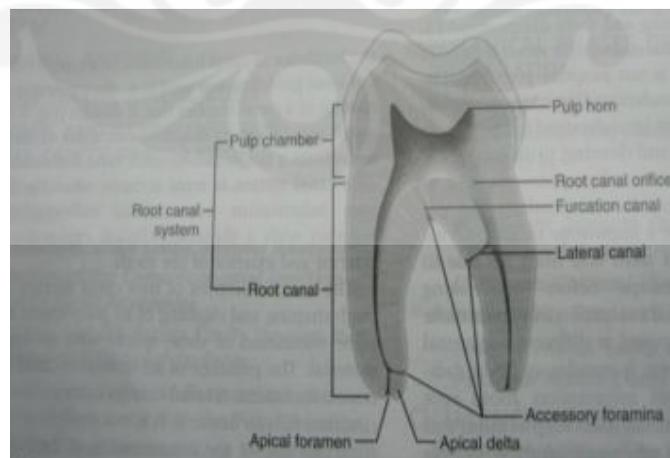
## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Komponen Sistem Saluran Akar

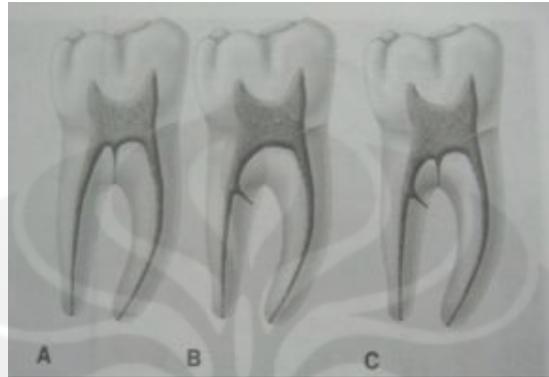
Ruang disekeliling dentin dimana terdapat kamar pulpa, dinamakan sistem saluran akar. Outline sistem ini menyerupai kontur eksternal gigi. Akan tetapi, faktor psikologis, pathosis, dan oklusi memodifikasi dimensi ini karena terbentuknya dentin sekunder dan tertier, serta sementum. Sistem saluran akar terbagi menjadi dua bagian : kamar pulpa, yang terletak pada mahkota anatomis gigi, dan saluran akar, yang terletak pada akar anatomis. *Feature* yang lain adalah : tanduk pulpa, saluran akar *accessory*, lateral, furkasi, orifis, delta apikal, dan foramen apikal. Akar dimulai dari orifis, yang pada pada umumnya terletak pada garis servikal, dan berakhir pada foramen apikal, yang berjarak 3mm dari ujung akar dan merupakan pusat apeks akar.<sup>7</sup>

Saluran akar *accessory* merupakan saluran akar kecil yang meluas dalam arah horizontal, vertical atau lateral dari pulpa ke periodonsium. 73,5% saluran akar *accessory* ditemukan pada 1/3 apikal, 11,4% pada 1/3 tengah dan 15,1% pada 1/3 servikal akar. Saluran akar *accessory* mengandung jaringan ikat dan pembuluh darah, akan tetapi tidak mensuplai pembuluh darah kolateral. Saluran ini terbentuk karena terganggunya pembuluh-pembuluh periodontal pada *Hertwig's epithelial root sheat* selama periode kalsifikasi (gambar 2.1)<sup>7</sup>



Gambar 2.1 Gambaran lengkap anatomi gigi.<sup>7</sup>

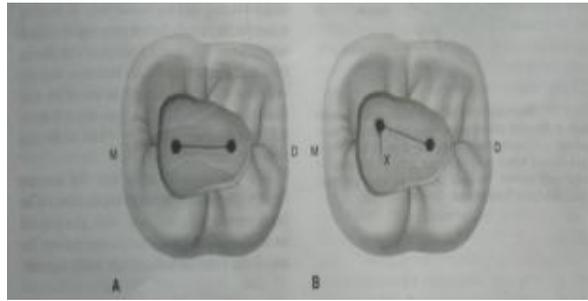
Saluran akar *accessory* dapat terbentuk pada bifurkasi atau trifurkasi pada gigi dengan banyak akar, dan dinamakan saluran furkasi. Saluran akar furkasi ini terbentuk sebagai hasil terganggunya pembuluh periodontal selama menyatunya diafragma, yang akan menjadi dasar kamar pulpa. Pada gigi molar rahang bawah, saluran ini terbagi menjadi tiga pola (gambar 2.2). Saluran akar ini dapat menjadi penyebab terjadinya lesi primer area furkasi pada gigi dengan akar ganda.<sup>7</sup>



Gambar 2.2 Saluran akar aksesori pada gigi molar satu bawah; A, Pada 13% saluran akar furkasi meluas dari kamar pulpa ke regio interadikuler. B, Pada 23% saluran akar lateral meluas dari 1/3 tengah mahkota saluran akar utama ke daerah furkasi (80% berasal dari saluran akar distal). C, Pada 10% memiliki keduanya, saluran akar lateral dan furkasi.<sup>7</sup>

### 2.1.1 Orifis

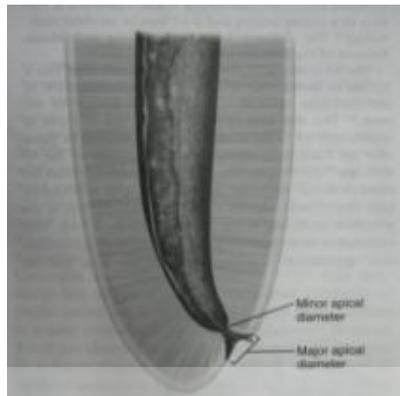
Hubungan antara satu orifis dengan yang lainnya penting diperhatikan. Karena semakin dekat jarak antar keduanya, maka kemungkinan kedua saluran akar akan menyatu pada satu titik ditubuh akar. Jika letak orifis ke salah satu bagian bukal atau lingual maka kemungkinan adanya dua saluran akar (gambar 2.3).<sup>7</sup>



Gambar 2.3A: Gigi molar 2 bawah dengan dua saluran akar, kedua orifis terletak di mesiodistal midline. B: Jika kedua orifis tidak tegak lurus midline, sebaiknya dicari saluran akar di sisi lain dengan menggunakan hukum anatomi Krasner dan Rankow's.<sup>7</sup>

### 2.1.2 Anatomi Apikal Akar

Konsep klasik mengenai anatomi apikal akar berdasarkan pada titik anatomis dan histologis pada daerah apikal akar : konstriksi apikal (AC), *cementodentinal junction* (CDJ), dan foramen apikal (AF). Kuttler's menggambarkan anatomi apeks pada akar tapering dari orifis ke konstriksi apikal, yang biasanya berjarak 0,5 sampai 1,5mm dari foramen apikal (gambar 4). Konstriksi apikal adalah bagian pada saluran akar dengan diameter terkecil, yang juga merupakan titik panduan klinisi dalam membersihkan, membentuk, serta mengisi saluran akar.<sup>7</sup> CDJ merupakan titik bertemunya sementum dengan dentin, yang merupakan titik berakhirnya jaringan pulpa dan dimulainya jaringan periodontal. Lokasi CDJ pada saluran akar bervariasi. Lokasinya biasanya tidak sama dengan AC, akan tetapi sekitar 1mm dari AF.<sup>7</sup> Dari AC, atau diameter apikal minor, saluran akar melebar membentuk AF, atau diameter apikal mayor. Ruang antara diameter mayor dan minor digambarkan sebagai bentuk *funnel* atau hiperbolik. Rata-rata jarak antara diameter mayor dan minor adalah 0,5mm pada orang muda, dan 0,67mm pada orang yang lebih tua. Jaraknya yang semakin jauh pada orang tua adalah disebabkan karena terbentuknya sementum.<sup>7</sup>



Gambar 2.4 Morfologi apeks akar. Dari orifis saluran akar mengecil membentuk konstriksi apikal, atau diameter apikal minor, yang merupakan bagian tersempit saluran akar. Dari titik ini, saluran akar melebar membentuk foramen apikal, atau diameter apikal mayor.<sup>7</sup>

## 2.2 Gigi Molar

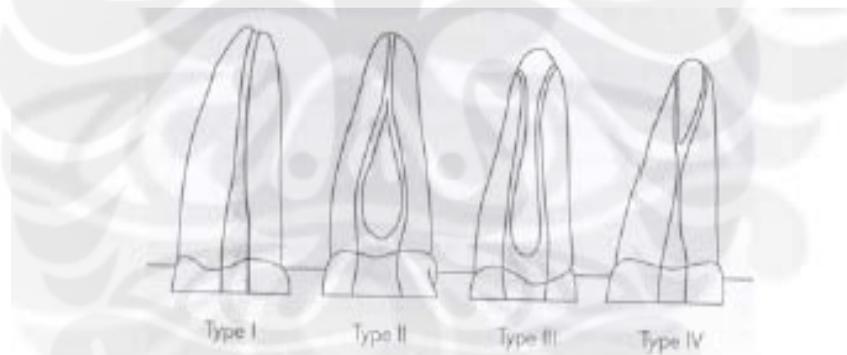
Terdapat 12 gigi molar didalam rongga mulut, enam di rahang atas dan enam di rahang bawah. Terdiri atas molar satu, dua, dan tiga pada kedua sisi rahang yang posisinya ada di keenam, ketujuh, dan kedelapan dari midline. Pada gigi dewasa, molar satu terletak di distal dari premolar dua. Molar satu terletak dekat pusat setiap rahang, dalam arah antero-posterior. Hal ini merupakan alasan apabila kehilangan gigi molar satu menyebabkan berkurangnya kontinuitas lengkung rahang. Molar satu merupakan gigi yang paling besar dan paling kuat. Gigi molar dan premolar berperan dalam pengunyahan untuk menghancurkan makanan, mempertahankan dimensi vertikal wajah, protrusi dagu, dan penuaan wajah dini, akan tetapi hanya mempunyai sedikit peran dalam estetika. Hilangnya gigi molar seringkali disebabkan oleh tindakan pencabutan. Apabila hal ini terjadi, maka 80% efisiensi pengunyahan hilang, lidah membesar diantara gigi yang tersisa, dan selama pengunyahan makanan tetap kasar, perlekatan gingival pada region hilangnya molar seringkali menjadi terabrasi dan membuat tidak nyaman. Kehilangan enam atau lebih molar juga merupakan predisposisi masalah pada sendi temporomandibula.<sup>9</sup>

### 2.3 Konfigurasi Saluran Akar

Konfigurasi saluran akar merupakan gambaran bentuk saluran akar dantiap gigi yang memiliki bentuk konfigurasi berbeda-beda.<sup>15</sup> Pengetahuan mengenai konfigurasi saluran akar dan juga berbagai variasi anatomi, penting untuk mencapai keberhasilan perawatan saluran akar.<sup>6</sup>

Weine (1972) mengklasifikasikan konfigurasi saluran akar gigi dalam 4 tipe:<sup>7</sup>

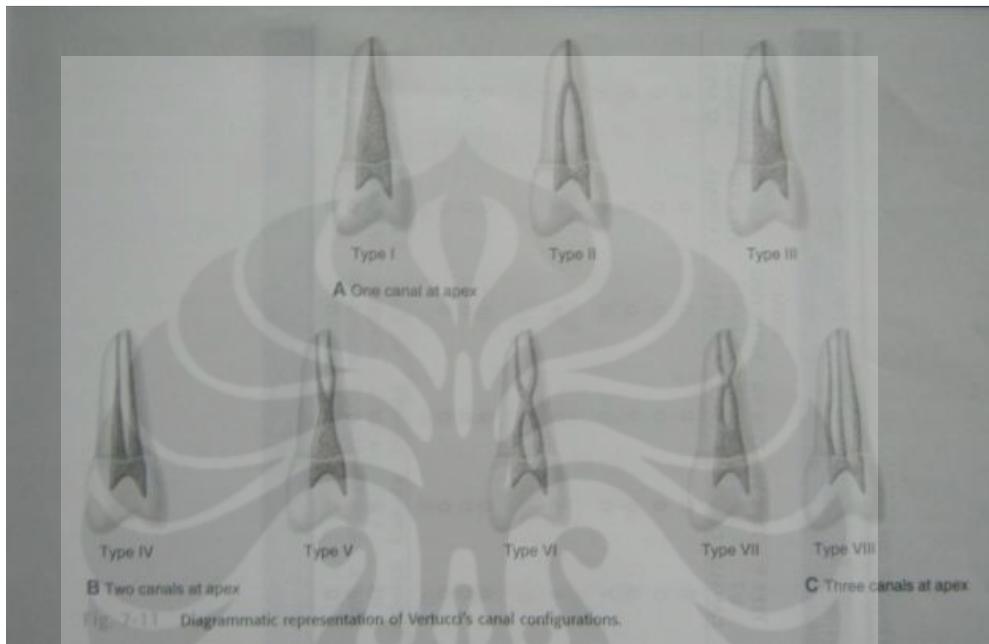
1. Tipe I : satu saluran akar mulai dari orifis sampai foramen apeks
2. Tipe II : dua saluran akar menyatu pada daerah sepertiga apeks dan keluar pada satu foramen apeks
3. Tipe III : dua saluran akar yang terpisah keluar dari kamar pulpa dengan dua foramen apeks yang terpisah
4. Tipe IV : satu saluran akar keluar dari kamar pulpa tetapi mendekati daerah sepertiga kemudian bercabang menjadi dua saluran akar dengan dua foramen apeks yang terpisah.



Gambar 2.5 Klasifikasi saluran akar menurut Weine.<sup>7</sup>

Sedangkan Vertucci mengklasifikasikan konfigurasi saluran akar menjadi 8 tipe yaitu (gambar 2.5).<sup>6</sup>Tipe I: satu saluran akar meluas dari kamar pulpa sampai ke apeks, Tipe II: dua saluran akar meninggalkan kamar pulpa dan menyatumendekati apeks.Tipe III: satu saluran akar meninggalkan kamar pulpa dan membelah di tengah kemudian menyatu membentuk satu saluran akar.Tipe IV: terbagi dua, saluran akar terpisah mulai dari kamar pulpa sampai ke apeks. Tipe V: satu saluran akar meninggalkan kamar pulpa dan terbagi menjadi dua pada apeks, dengan foramen apikal yang terpisah.Type VI: dua saluran akar

meninggalkan kamar pulpa, menyatu di tengah saluran akar, dan kembali terpisah di dekat apeks dan terpisah menjadi dua saluran akar. Type VII: satu saluran akar meninggalkan kamar pulpa, terpisah dan menyatu pada saluran akar, dan terpisah menjadi dua saluran akar mendekati apeks. Tipe VIII: tiga terpisah, mulai dari kamar pulpa sampai ke apeks.



Gambar 2.6 Diagram konfigurasi saluran akar menurut Vertucci.<sup>8</sup>

Yunita D (2006) melakukan survey odontometri pada 70 gigi premolar satu rahang atas dan bawah, ditemukan pada premolar satu rahang atas ada yang mempunyai 3 akar, 3 saluran akar dan tiga foramen apikal sebanyak 1,5%, variasi ini termasuk klasifikasi Vertucci tipe VIII. Ditemukan juga 1,4% dengan satu saluran akar dari kamar pulpa lalu terpisah menjadi dua dalam akar yang bergabung menjadi satu foramen apeks (klasifikasi Vertucci tipe III).<sup>11</sup> Sementara Firmadona (2007) pada penelitiannya yang menggunakan 14 gigi molar satu atas dan 21 gigi molar satu bawah yang membedakan menjadi dua kelompok yakni tiga akar terpisah dan tiga akar fusi. Pada gigi dengan tiga akar terpisah terdapat berbagai variasi konfigurasi pada akar mesiobukalnya. Tipe konfigurasi yang paling banyak ditemukan pada akar mesiobukal adalah tipe I Vertucci/ tipe I Weine sebanyak 50%. Akar distobukal dan akar palatal memiliki 100% tipe I

vertucci/ tipe I Weine. Pada gigi tiga akar fusi, terdapat 100% tipe I Vertucci/ Tipe I Weine. Berdasarkan jumlah saluran, gigi dengan tiga akar terpisah, memiliki satu saluran sebanyak 58,3% pada akar mesiobukal. Akar distobukal dan palatal memiliki satu saluran sebesar 100% pada semua saluran akarnya. Jumlah saluran akar ditentukan berdasarkan jumlah saluran yang ada mulai dari kamar pulpa.

Pengamatan jumlah dan persentase tipe konfigurasi saluran akar pada gigi molar satu bawah. Gigi ini dibedakan menjadi dua, yakni tiga akar terpisah dan dua akar terpisah. Akar mesial pada gigi tiga akar terpisah memiliki 100% tipe IV Vertucci/ tipe III Weine. Akar distobukal dan distolingual memiliki 100% tipe I Vertucci/ tipe I Weine. Sedangkan, gigi dengan dua akar terpisah memiliki berbagai variasi konfigurasi saluran akar. Tipe yang paling banyak ditemukan pada akar mesial yaitu tipe II Vertucci atau tipe II Weine sebanyak 25%. Pada akar distal terdapat 90% tipe I Vertucci/ tipe I Weine. Berdasarkan jumlah saluran akar, pada akar mesial gigi dengan tiga akar terpisah terdapat dua saluran sebanyak 100%, sedangkan pada akar mesial gigi dengan dua akar terpisah terdapat dua saluran sebanyak 50%.

## **2.4 Variasi Akar**

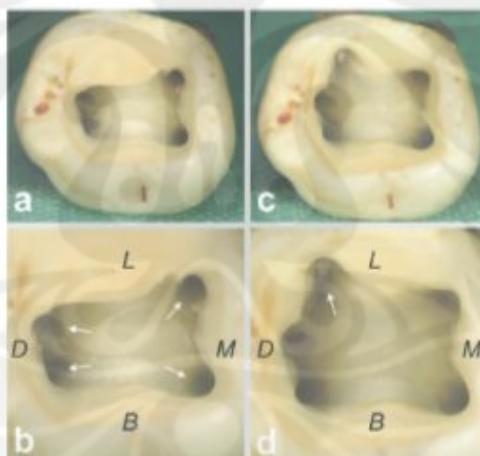
### **2.4.1 Carabelli ( Radiks Entomolaris dan Radiks Paramolaris )**

Gigi molar satu bawah biasanya dengan dua akar yang terletak di mesial dan distal, dengan tiga saluran akar. Akan tetapi, variasi jumlah akar dan morfologi saluran akar pada molar satu bawah seringkali terjadi. Akar tambahan ketiga pada gigi molar satu bawah biasanya terletak di lingual. Hal ini pertama kali digambarkan oleh Carabelli, dan menyebutnya dengan radix entomolaris (RE). Akar tambahan pada sisi mesiobukal dinamakan radix paramolaris (RP). Identifikasi morfologi eksternal kompleksitas akar, dengan akar tambahan terletak di bukal atau lingual, digambarkan oleh Carlsen dan Alexandersen (gambar 2.6).<sup>13</sup>



Gambar 2.7 Gambar klinis molar satu bawah dengan radix entomolaris dan paramolaris, (A) molar satu dengan radix entomolaris (pandangan distolingual/kanan), (pandangan lingual/kiri), (B) radix entomolaris pada molar tiga (pandangan lingual), (C) molar satu dengan radix paramolaris (pandangan bukal), (D) molar satu dengan radix paramolaris yang berfusi (pandangan bukal).<sup>12</sup>

Ming-Gene dkk pada penelitiannya menemukan 25,61% adanya akar ketiga pada gigi molar satu populasi Taiwan sedangkan populasi kulit putih kurang dari 4% dan 2,8% pada populasi Afrika. Pada populasi Mongoloid (Amerika India, Eskimo, dan Cina) frekuensi akar tambahan antara 5% sampai 30%.



Gambar 2.8A&B Gambaran klinis pembukaan akses setelah pengangkatan jaringan karies pada kamar pulpa. C&D perluasan ke arah distolingual, didapatkan orifis RE.<sup>12</sup>

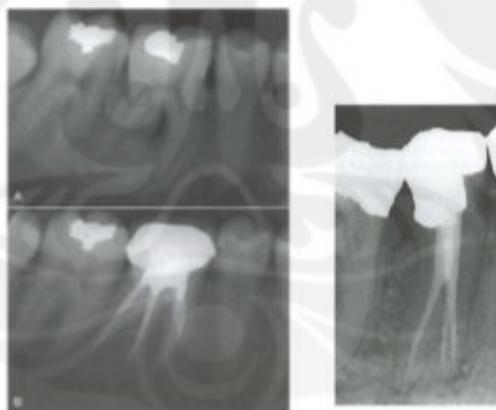
Observasi ini menunjukkan bahwa pembentukan radix entomolaris dipengaruhi oleh penetrasi sistem gen atau poligenetik, dan etiologinya masih tidak jelas. Selain faktor lingkungan, faktor genetik selama odontogenesis menjadi juga menjadi penyebab terbentuknya akar supernumerari.<sup>13</sup>

### 2.4.2 Variasi Jumlah Akar

Berbagai variasi pulpa dan akar dapat terjadi. Beberapa terjadi karena gangguan genetik, seperti variasi dalam jumlah akar atau saluran akar (gambar 2.8).<sup>10</sup>



Gambar 2.9 Premolar dengan 3 akar. A: Akses menunjukkan 3 orifis. B: Gambaran radiograf.<sup>10</sup>

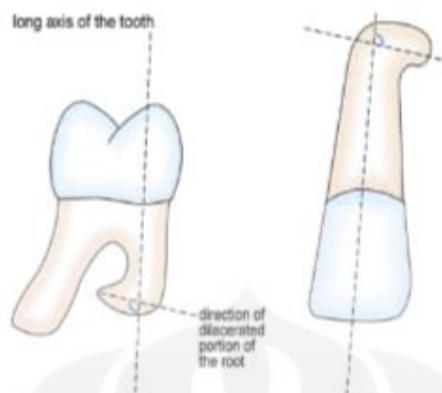


Gambar 2.10A: molar satu bawah dengan 4 saluran akar, B: premolar dengan 3 saluran akar.<sup>10</sup>

### 2.4.3 Variasi Kelengkungan Akar

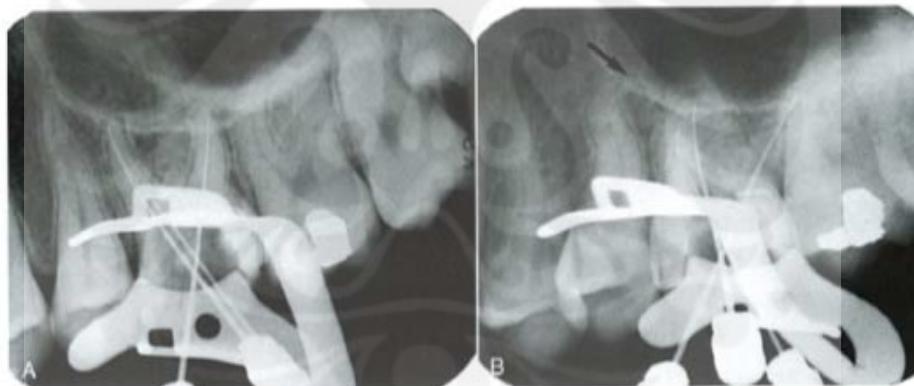
Dilaserasi merupakan kelengkungan akar yang kompleks.<sup>9</sup> Ana dkk (2006) pada penelitiannya di Croacia menunjukkan dilaserasi akar dengan prevalensi tertinggi ada pada molar tiga bawah (24,1%), molar satu atas (15,3%), molar dua atas (11,4%), kemudian molar tiga atas (8,1%). Molar satu dan dua bawah menunjukkan dilaserasi 2,2% dan premolar satu atas dan gigi anterior atas

menunjukkan dilaserasi yang lebih tinggi yaitu 4,6%, namun gigi anterior bawah hanya 1,3%(gambar 2.10).<sup>19</sup>



Gambar 2.11 Dilaserasi akar pada sumbu mesiodistal, terjadi jika sudut antara sumbu utama gigi, dengan bagian gigi yang membengkok membentuk sudut  $\geq 90^\circ$ .<sup>19</sup>

Kurvatur ini terbentuk dalam arah fasiolingual dan tidak tampak dalam proyeksi radiografis standar (gambar 2.11).<sup>19</sup>



Gambar 2.12A, Proyeksi fasial. Kedua gigi P2 dan M1 tampak memiliki akar yang melengkung. B, Proyeksi mesial. Gigi P2 menunjukkan kelengkungan menyerupai "bayonet" dengan kurva bukal pada daerah apeks (panah). Kurva yang tajam pada akar molar mesiobukal tampak jelas. Keduanya merupakan penyulit perawatan.<sup>19</sup>

## 2.5 Metode Untuk Mengidentifikasi Anatomi Pulpa Dan Saluran Akar

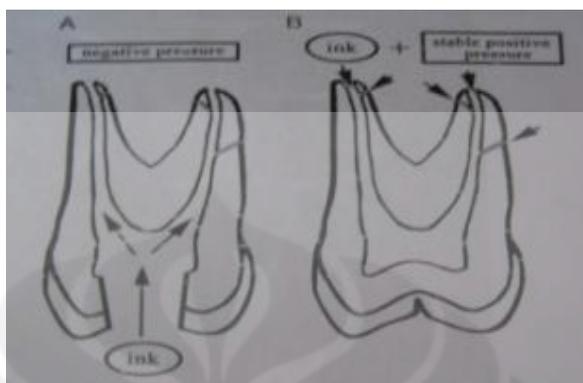
Berbagai metode alternatif digunakan untuk membantu mengidentifikasi orifis saluran akar dan anatomi pulpa dari gigi, meliputi :

- Teknik sudut variasi sudut radiograf ( sedikitnya 3 radiograf pada variasi sudut horizontal )

- Teknik imaging lanjut, seperti spiral computed tomografi dan beam computed tomografi
- Adanya titik hemoragik pada dasar pulpa (mengindikasikan adanya saluran akar ekstra)
- Champagne atau bubble test menggunakan sodium hipoklorit
- Penggunaan tips ultrasonic, round burs special dan tapering finishing bur untuk membuang sejumlah struktur gigi atau kalsifikasi dan melintasi garis sudut kamar pulpa
- Irigasi strepko untuk membersihkan dan mengeringkan dasar kamar pulpa untuk menginspeksi sistem saluran akar secara visual
- Ditambah lagi, penggunaan micro-openers dan transiluminasi untuk membantu menentukan saluran akar tambahan
- Radiografi
- Teknik clearing
- Observasi langsung dengan mikroskop
- Rekonstruksi 3 dimensi
- Potongan makroskopik
- Radiografi konvensional memiliki masalah superimposed, teknik ini hanya mewakili 2 dimensi dari obyek 3 dimensi.

Berbagai penelitian menginvestigasi berbagai konfigurasi sistem saluran akar (Weng dkk). Beberapa metode telah digunakan, seperti observasi langsung dengan menggunakan mikroskop operasi, potongan transversal makroskopik, radiografi *invivo* dan *invitro*, scanning micro-computed tomografi yang dimodifikasi dengan rekonstruksi 3 dimensi, dan melakukan pembersihan gigi. Telah terbukti bahwa metode staining dan pembersihan saluran akar cukup sempurna untuk mengevaluasi morfologi saluran akar dalam tiga dimensi. Dengan teknik tradisional sebagai berikut. Pertama, akses kavitas dilakukan pada mahkota, kemudian jaringan pulpa diangkat. Kedua, tinta cina diinjeksikan ke dalam sistem saluran akar, dan penetrasi tinta cina didapat dari tekanan negative dari tekanan ke apikal, kemudian gigi didekalsifikasi, didehidrasi, dan dibuat transparan. Dengan demikian, ada 2 hasil dari teknik tradisional ini. Pertama, preparasi akses kavitas akan merusak morfologi mahkota, terutama atap kamar

pulpa. Kedua, saat tinta cina berpenetrasi melalui foramen apikal, tekanan negative akan menurun segera. Tekanan negatif yang merendah tidak cukup untuk memeriksa detail yang halus, seperti saluran akar lateral dan delta apikal, terutama pada 1/3 apikal saluran akar (gambar 2.13).<sup>20</sup>



Gambar 2.13 Diagram teknik *cleared* tradisional dan teknik modifikasi baru. (A) Teknik *cleared* tradisional. Tinta dimasukkan ke dalam sistem saluran akar dari preparasi akses kavitas. Kadang-kadang tinta dapat berpenetrasi oleh karena adanya tekanan negative dari injeksi ke arah apikal. (B) Teknik modifikasi yang baru. Tanpa preparasi akses kavitas, tinta dimasukkan ke dalam sistem saluran akar dari foramen apikal, dan delta apikal dibawah tekanan positif stabil.<sup>20</sup>

Penelitian (Weng dkk) melakukan modifikasi pada teknik staining saluran akar. Setelah dipreparasi gigi yang dipilih dimasukkan ke dalam tinta cina tanpa dilakukan preparasi akses kavitas. Kemudian dimasukkan ke dalam kamar oksigen. Tinta cina akan berpenetrasi ke dalam sistem saluran akar dari foramen apikal, delta apikal dan foramen lateral pada tekanan positif stabil (Gambar 2.13). Hal ini berhasil menyebabkan penetrasi tinta cina yang cukup untuk menunjukkan detail halus pada sistem saluran akar. Selain itu, kamar pulpa intact, yang akan bermanfaat untuk penelitian kamar pulpa di masa yang akan datang. Dibandingkan dengan teknik sebelumnya untuk meneliti morfologi sistem saluran akar, teknik ini memiliki beberapa keuntungan dalam beberapa aspek, seperti, integritas gigi, berhasil mengobservasi dimensi gigi, tidak mahal, sedikit membutuhkan efek operatif/ skill, menghasilkan integritas dan keakuratan.<sup>2</sup>

## **2.6 Teknik penelitian untuk melakukan kajian variasi konfigurasi saluran akar pada gigi P<sub>1</sub> rahang atas dan gigi P<sub>1</sub> rahang bawah**

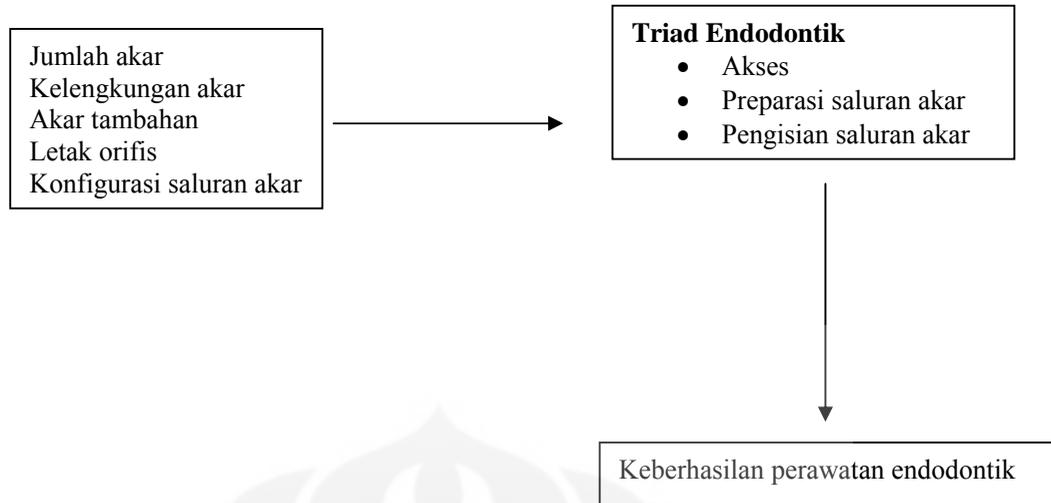
Foto Rontgen merupakan faktor penunjang dalam perawatan endodontic intrakanal, berdasarkan survey yang dilakukan *Dental Practice Board*, UK, tahun 2004, ditemukan sepanjang tahun 1999 – 2000 sebanyak 3,6 juta foto Rontgen untuk endodontik telah dilakukan oleh para dokter gigi di Inggris. Akan tetapi banyak penelitian yang mengatakan bahwa foto Rontgen tidak dapat memberikan informasi secara keseluruhan yang kita butuhkan untuk perawatan endodontik intrakanal seperti jumlah saluran akar, konfigurasi saluran akar dan adanya saluran akar lateral.<sup>21</sup>

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Shearer dkk, pemakaian bahan kontras yang bersifat radiopak pada gigi yang akan difoto, dapat memperjelas hasil foto Rontgen sehingga meningkatkan validitas dari diagnosis yang dilakukan. Salah satu fungsi bahan kontras ini adalah untuk melihat variasi konfigurasi saluran akar dengan memasukkan bahan ini ke dalam saluran akar.<sup>22</sup>

Barium sulfat merupakan bahan anorganik dengan formula kimia BaSO<sub>4</sub>. Kristal putihnya padat, tidak berbau dan tidak larut di dalam air. Gambarannya yang opak dan densitasnya yang tinggi, menjadikan bahan ini banyak diaplikasikan.<sup>23</sup>

## **2.7 Kerangka Teori**

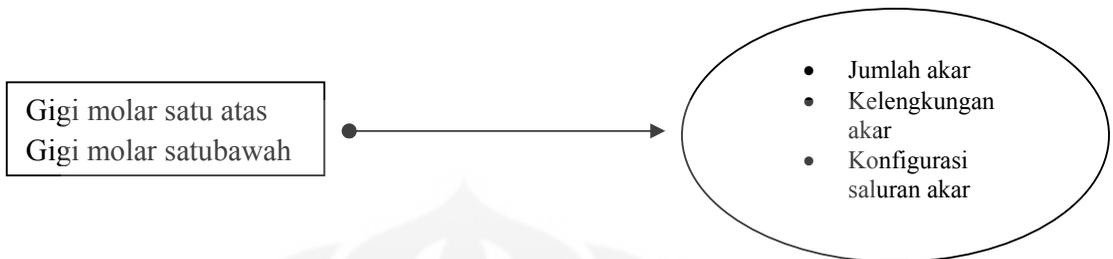
Penyebab kegagalan perawatan endodontik intrakanal diantaranya adalah pengisian yang tidak hermetis, preparasi saluran akar yang kurang baik termasuk dalamnya akses dan debridement yang kurang. Adanya variasi anatomi gigi yang tidak ditemukan dapat menyebabkan kegagalan perawatan endodontik intrakanal karena masih ada jaringan terinfeksi yang tertinggal didalam saluran akar yang tidak teridentifikasi tersebut, dan produk iritan ini menimbulkan kelainan di daerah periapiks. Praktisi harus memiliki pengetahuan dan pemahaman tentang variasi anatomi pulpa dan konfigurasi saluran akar karena hal ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi saluran akar yang terkalsifikasi atau saluran akar yang tidak ditemukan sebelumnya.



## BAB 3

### KERANGKA KONSEP

#### 3.1 Kerangka Konsep



## **BAB 4**

### **METODA PENELITIAN**

#### **4.1 Desain Penelitian:**

Survey odontometri

#### **4.2 Tempat dan Waktu Penelitian:**

Klinik Dep. Ilmu Konservasi Gigi pada bulan Desember 2011.

#### **4.3 Populasi dan Sample:**

100 gigi molar satu atas dan 100 gigi molar satu bawah yang dicabut di Puskesmas, Poliklinik Gigi RSUD, Praktek dokter gigi swasta, di Jawa Barat. Akar sudah terbentuk sempurna dan apeks sudah menutup, tidak ada resorpsi akar, tidak ada fraktur akar dan belum dirawat endodontik.

#### **4.4 Definisi Operasional Variabel Penelitian**

1. Gigi molar satu atas dan bawah adalah gigi yang dicabut, dengan mengabaikan alasan pencabutan, jenis kelamin serta usia pasien.
2. Variasi anatomi adalah variasi bentuk dan jumlah akar serta konfigurasi saluran akar pada gigi molar satu atas dan bawah dengan menggunakan klasifikasi Weine sebagai acuan.

#### **4.5 Alat & Bahan**

Bahan :

1. Gigi molar satu atas dan bawah yang telah dicabut.
2. Larutan Salin / larutan NaCl 0,9%.
3. Larutan NaOCl 2,5%
4. Paper poin
5. Bahan kontras barium sulfat
6. Cat kuku

Alat :

1. High speed hand piece
2. Bur intan bulat
3. Bor endo akses
4. K-file nomor 8, 10 dan 15
5. Sduit dengan jarum ukuran 27G
6. Pinset
7. Wadah peredam sampel
8. Radiografi digital
9. Imaging digital plate
10. Digora imaging x-ray

#### **4.6 Cara Kerja**

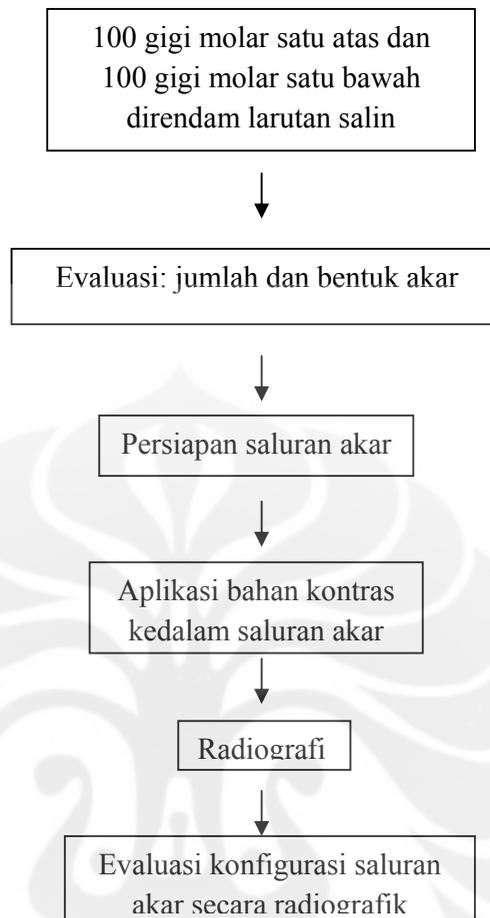
Pemberian nomor pada setiap sampel, dicatat jumlah akar, letak akar dan kelengkungan akar. Kemudian setiap gigi dilakukan pembukaan akses menggunakan bur intan bulat yang dilanjutkan dengan menggunakan endo akses bur dengan menggunakan henpis high speed dan aliran air. Dilakukan penjajakan dan preparasi saluran akar sampai dengan file nomor 15, lalu saluran akar digenangi dengan NaOCl 5% selama 48 jam.

Setiap saluran akar diirigasi dengan air dan dikeringkan dengan paper poin, selanjutnya bahan kontras dimasukkan kedalam saluran akar dengan menggunakan semprit sampai terlihat keluar dari foramen apikal. Setelah itu setiap gigi dilakukan x-ray dari arah bukolingual dan mesiodistal, kemudian konfigurasi saluran akarnya dianalisis.

#### **4.7 Analisis Data**

Data dianalisis secara deskriptif.

#### 4.8 Alur Penelitian



## BAB 5

### HASIL PENELITIAN

#### 5.1 Jumlah dan Kelengkungan Akar

Analisis jumlah akarpada gigi molar satu atas menunjukkan adanya 3 akar pada seluruh gigi, sedangkan padagigimolar satu bawah ada 96 gigi yang mempunyai 2 akar dan 4 gigi dengan 3 akar.

Tabel 5.1 Distribusi jumlah dan kelengkungan akar pada gigi molar satu atas

N	Jumlah akar	Posisi dan Kelengkungan akar		
		Palatal	Mesiobukal	Distobukal
100	3	Bukal: 47	Distal: 57	Distal : 22
		Distal: 6	Mesial: 7	Mesial : 7
		Palatal: 1	Bukal: 1	Bukal : 2
		Lurus : 46	Lurus: 35	Bayonet: 1
		Lurus : 48		
	Total	100	100	100

Pada tabel 5.1 dari 100 sampel gigi molar atas semuanya mempunyai jumlah akar 3 yang posisinya ada di palatal, mesiobukal dan distobukal. Kelengkungan akar pada setiap akarnya mempunyai beberapa variasi, pada akar palatal kelengkungan akar kearah bukal terdapat pada 47akar dan yang akarnya berbentuk lurus 46 akar, akar mesiobukal kelengkungan terbanyak kearah distal dengan jumlah 57 akar dan bentuk lurus 35 akar, pada akar distobukal sebagian besar berbentuk lurus yaitu sebanyak 48 akar dan melengkung kemesial sebesar 27 akar dan ke distal 22 akar.

Tabel 5.2 Distribusi jumlah dan kelengkungan akar pada gigi molar satu bawah

N	Jumlah akar	Posisi dan Kelengkungan akar		
		Mesial	Distal	Akar tambahan
100	2 akar: 96	Bukal : 4	Distal: 15	Distal:1
	3 akar: 4	Distal : 76	Mesial: 13	Bukal: 3
		Mesial : 4	13Bukal:	
		Lurus : 12	2Lingual:1	
			Lurus:65	
	100	96	96	4

Pada tabel 5.2 dari 100 sampel gigi molar bawah 96 gigi mempunyai jumlah akar 2 dengan posisi akar di distal dan mesial sedangkan 4 gigi lainnya mempunyai 3 akar dengan akar tambahan ada pada daerah distolingual. Kelengkungan akar pada setiap akarnya mempunyai beberapa variasi, pada akar mesial kelengkungan akar ke arah distal terdapat pada 76 akar dan yang lurus hanya 12 akar. Akar distal kebanyakan berbentuk lurus dengan jumlah 65 akar dan yang melengkung ke mesialnya 13 akar, dari 4 gigi yang mempunyai akar tambahan ada 3 akar yang melengkung ke arah bukal dan 1 ke arah distal.



Gambar 5.1. Gigi molar satu bawah yang mempunyai akar tambahan

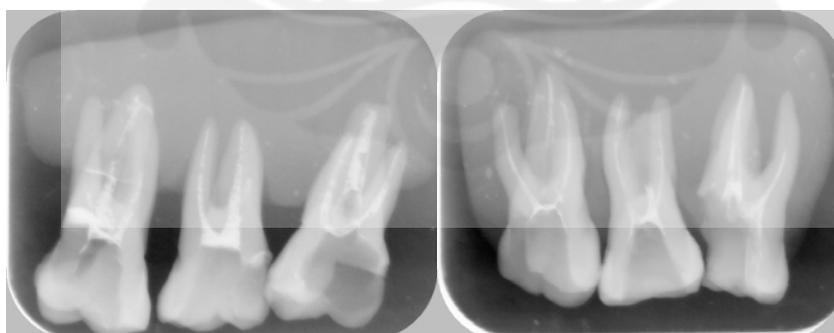
## 5.2 Konfigurasi Saluran Akar

Analisis konfigurasi saluran akar pada gigi molar satu atas tidak menunjukkan adanya variasi tipe konfigurasi menurut Weine, akan tetapi pada gigi molar satu bawah menunjukkan variasi tipe konfigurasi menurut Weine.

Tabel 5.3. Distribusi konfigurasi saluran akar pada gigi molar satu atas

N	Jumlah saluran akar	Posisi dan Konfigurasi Saluran Akar		
		Palatal	Mesiobukal	Distobukal
95	285	Tipe I: 94 Tipe II: 1 Tipe III: 0 Tipe IV: 0	Tipe I: 95 Tipe II: 0 Tipe III: 0 Tipe IV: 0	Tipe I: 95 Tipe II: 0 Tipe III: 0 Tipe IV: 0
	Total	95	95	95

Pada tabel 5.3 dari 95 sampel gigi molar satu atas yang telah diinjeksi barium sulfat, satu saluran akar palatal dengan konfigurasi tipe II Weine, sedangkan 94 akar palatal, 95 akar mesiobukal, dan 95 akar distobukal dengan konfigurasi tipe I Weine.



A

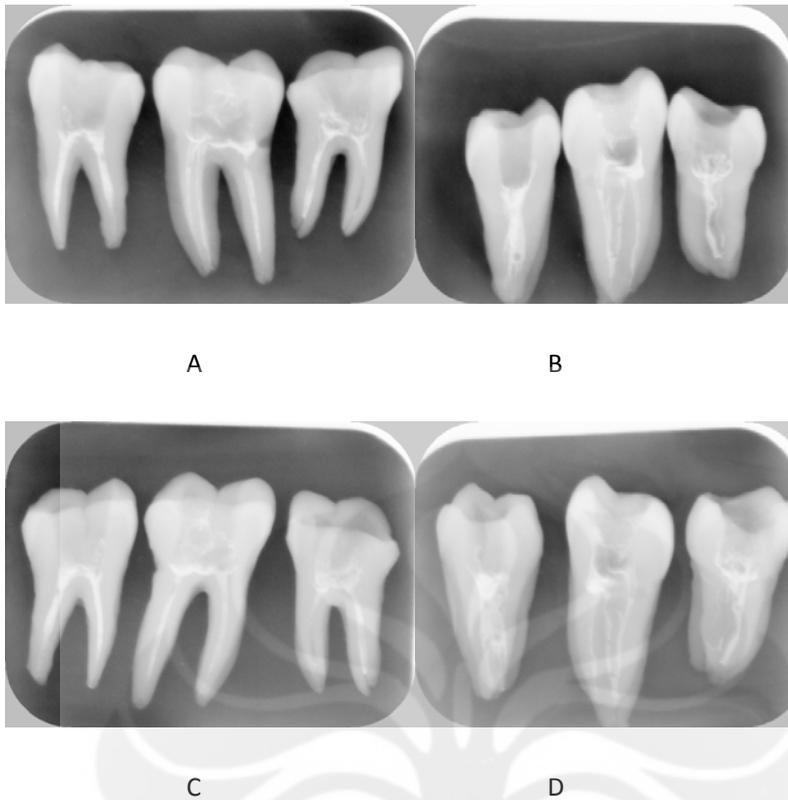
B

Gambar 5.2 Gambar radiografis konfigurasi saluran akar gigi molar 1 atas: A. palatal, B. mesiobukal dan distobukal

Tabel 5.4 Distribusi konfigurasi saluran akar pada gigi molar satu bawah

N	Jumlah saluran akar	Posisi dan Konfigurasi Saluran Akar		
		Akar Mesial	Akar Distal	Akar Tambahan
95	194	Tipe I: 4 Tipe II: 51 Tipe III : 33 Tipe IV : 0 Lain-lain: 5	Tipe I : 58 Tipe II : 22 Tipe III : 11 Tipe IV : 2 Lain-lain : 2	Tipe I : 4 Tipe II : 0 Tipe III : 0 Tipe IV: 0
	Total	95	95	4

Pada tabel 5.4 dari 95 sampel gigi molar satu bawah yang telah diinjeksi barium sulfat, pada akar mesial, 4 akar dengan konfigurasi Weine tipe I, 51 akar dengan konfigurasi Weine tipe II, 33 akar dengan konfigurasi Weine tipe III, dan 5 akar tidak termasuk dalam tipe konfigurasi Weine ( 2 akar 2-1-2, dan 3 akar 1-2-1). Pada akar distal, 58 akar dengan konfigurasi Weine tipe I, 22 akar dengan konfigurasi Weine tipe II, 11 akar dengan konfigurasi Weine tipe III, 2 akar dengan konfigurasi Weine tipe IV, dan 2 akar tidak termasuk dalam tipe konfigurasi Weine, yaitu 1-2-1. Ke empat akar tambahan dengan konfigurasi Weine tipe I.



Gambar 5.3 Gambar radiografis konfigurasi saluran akar gigi molar satu bawah: A :aspek lingual, B:aspek distal ,C: aspek bukal,D: aspek mesial. Evaluasi radiograsis menggunakan gambar B dan D

## BAB 6

### PEMBAHASAN

Keberhasilan perawatan endodontik intrakanal dipengaruhi oleh berbagai factor, salah satunya adalah preparasi saluran akar.<sup>4</sup> Agar preparasi saluran akar dilakukan dengan sempurna, maka perlu dipahami morfologi, anatomi, dan kompleksitas, serta variasinya.<sup>2,6</sup> Walaupun gigi geligi pada umumnya memiliki bentuk dasar yang telah diketahui, tetapi berdasarkan penelitian yang banyak dilakukan, ternyata bentuk dan jumlah akar serta salurannya memiliki banyak variasi.<sup>5</sup> Dengan demikian, dokter gigi hendaknya menyadari kemungkinan di atas, hal ini terutama saat melakukan perawatan endodontik intrakanal pada setiap gigi.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar variasi akar dan salurannya pada gigi molar satu atas dan bawah. Gigi molar satu dipilih, karena memiliki ukuran paling besar dan kuat, dengan jumlah akar terbanyak dibandingkan gigi-gigi lain di rongga mulut. Dengan demikian kompleksitas yang dapat terjadi tentunya lebih banyak daripada gigi-gigi lain, dengan jumlah akar yang lebih sedikit. Besar harapan kurangnya kegagalan perawatan endodontic yang disebabkan oleh tidak terpreparasinya saluran akar secara sepenuhnya, disebabkan oleh karena klinisi tidak berhasil mendeteksi keberadaannya. Penelitian mengatakan bahwa penyebab kegagalan perawatan endodontic terbesar kedua adalah adanya saluran akar yang tidak terpreparasi, karena adanya saluran akar yang terabaikan, setelah kesalahan dalam menegakkan diagnosis dan rencana perawatan.<sup>8</sup>

Hilangnya gigi molar seringkali disebabkan oleh tindakan pencabutan. Pentingnya menghindari tindakan pencabutan, dan tetap mempertahankan keberadaan gigi molar di rongga mulut, hal ini disebabkan oleh karena ketiadaan gigi tersebut di rongga mulut akan menyebabkan berkurangnya kontinuitas lengkung rahang. Walaupun gigi molar berperan kecil dalam estetik, akan tetapi gigi ini berperan penting untuk mempertahankan dimensi vertical wajah, protrusi dagu, dan penuaan wajah dini, serta terutama berperan dalam pengunyahan

makanan dan menghancurkan makanan. Apabila terjadi kehilangan gigi molar, maka  $80\text{mm}^2$  efisiensi pengunyahan hilang, dan selama pengunyahan makanan tetap kasar, lidah membesar diantara gigi yang tersisa, dan membuat tidak nyaman. Bahkan bila kehilangan enam atau lebih molar merupakan predisposisi masalah pada sendi temporomandibula.<sup>9</sup>

Jumlah dan kelengkungan akar serta konfigurasi saluran akar pada penelitian ini dianalisis karena berdasarkan banyak peneliti diketahui bahwa hal tersebut memiliki berbagai variasi. Pengetahuan mengenai bentuk dasar serta variasinya tersebut, dapat menunjang perawatan endodontic.<sup>5-6</sup>

Penggunaan alat digital untuk analisis X-ray karena foto Rontgen merupakan faktor penunjang dalam perawatan endodontic intrakanal. Akan tetapi banyak penelitian yang mengatakan bahwa foto Rontgen tidak dapat memberikan informasi secara detail seperti jumlah saluran akar, konfigurasi saluran akar dan adanya saluran akar lateral yang dibutuhkan dalam perawatan endodontic intrakanal. Dengan demikian, pada penelitian ini digunakan bahan kontras yang dimasukkan kedalam saluran akar yang bersifat radiopak pada gigi yang akan difoto, yang dapat memperjelas hasil foto Rontgen untuk melihat konfigurasi saluran akar.<sup>21-22</sup>

Hasil penelitian pada gigi molar satu atas, tidak ditemukan adanya variasi jumlah akar, namun pada molar satu bawah ditemukan empat gigi (4%) yang mempunyai tiga akar. Akar ketiga pada molar satu bawah ditemukan tiga pada distolingual dan satu merupakan Carabelli atau sering disebut dengan radiks entomolaris. Hal ini berbeda dengan hasil penelitian Ming-Gene dkk yang menemukan bahwa adanya molar satu bawah dengan tiga akar pada populasi Taiwan sebanyak 25,61%, sedangkan pada populasi kulit putih kurang dari 4%, populasi Afrika 2,8%, dan populasi Mongoloid (Amerika India, Eskimo, dan Cina) yang mempunyai frekuensi antara 5% sampai 30%.<sup>14</sup>

Kelengkungan akar pada molar satu atas mempunyai beberapa variasi, pada akar palatal kelengkungan banyak ke arah bukal yaitu pada 47 akar sedangkan berbentuk lurus 46 akar, akar mesio bukal kelengkungan terbanyak ke arah distal dengan jumlah 57 akar dan bentuk lurus 35 akar, pada akar disto bukal kebanyakan berbentuk lurus yaitu sebanyak 48 akar dan melengkung ke mesial

sebesar 27 akar dan distal 22 akar. Bentuk kelengkungan akar pada semua akar molar atas cenderung lurus dan variasi pada akar palatal yang membengkok biasanya kearah palatal, akar mesiobukal kearah distal dan akar distobukal melengkung kearah mesial.

Pada gigi molar bawah 96 gigi mempunyai jumlah akar 2 dengan posisi akar di distal dan mesial sedangkan 4 gigi lainnya mempunyai 3 akar dengan akar tambahan ada pada daerah distolingual. Kelengkungan akar pada setiap akarnya mempunyai beberapa variasi, pada akar mesial kelengkungan akar kearah distal terdapat pada 76 akar dan yang lurus hanya 12 akar. Akar distal kebanyakan berbentuk lurus dengan jumlah 65 akar dan yang melengkung ke mesial hanya 13 akar, dari 4 gigi yang mempunyai akar tambahan ada 3 akar yang melengkung kearah bukal dan 1 kearah distal.

Kesimpulannya bahwa apabila terjadi kelengkungan pada akar maka arah lengkungannya berlawanan dengan letak posisi akar atau dengan kata lain kelengkungan akar pada ketiga akar maupun dua akar menguncup kearah dalam. Adanya akar yang berbentuk bayonet ditemukan pada satu akar distobukal gigi molar atas dan kondisi ini merupakan faktor penyulit untuk perawatan saluran akar. Menurut Ana dkk(2006) dilaserasi kelengkungan akar yang kompleks dalam sumbu mesiodistal, terjadi jika sudut antara sumbu utama gigi, dengan bagian gigi yang membengkok membentuk sudut  $\geq 90^\circ$ . Pada penelitian Ana, di Kroasia menunjukkan dilaserasi akar dengan mempunyai prevalensi tertinggi pada molar tiga bawah(24,1%) molar satu atas(15,3%), molar dua atas (11,4%), kemudian molar tiga atas (8,1%). Molar satu dan dua bawah menunjukkan dilaserasi 2,2% dan premolar satu atas dan gigi anterior atas menunjukkan dilaserasi yang lebih tinggi yaitu 4,6%, namun gigi anterior bawah hanya 1,3%.<sup>19</sup>

Evaluasi orifis pada sepuluh molar bawah pertama menunjukkan variasi jumlah antara tiga sampai empat, dengan letak MB,ML,D, dan MB,ML,DB,DL atau MB,ML,DB, D. Temuan terakhir menunjukkan adanya ketidaksesuaian dengan Hukum anatomi dari Krasner dan Ranskow's, yaitu jika letak orifis ke salah satu bagian bukal atau lingual maka kemungkinan adadua saluran.<sup>7</sup>

Pada gigi dengan akar tambahan, ditemukan dengan 4 orifis, yakni pada MB,ML,DB, DL, dengan orifis DL memasuki akar tambahan di lingual.

Evaluasi radiografis konfigurasi saluran akar dari 95 sampel gigi molar satu atas yang telah diinjeksi barium sulfat menunjukkan hanya terdapat satu (1,05%) saluran akar palatal gigi molar atas dengan tipe II Weine ( dua orifis dengan satu foramen apikal), sedangkan yang lainnya (98,95%) dengan tipe I Weine (satu orifis dengan satu foramen apikal)<sup>7</sup>. Hal ini menunjukkan tidak terlalu banyaknya variasi anatomi saluran akar pada gigi molar satu atas. Sedangkan dari 95 sampel gigi molar satu bawah, pada akar mesial, 4 (4,21%) akar dengan konfigurasi Weine tipe I (satu saluran akar mulai dari orifis sampai foramen apeks) , 51 akar (53,68%) dengan konfigurasi Weine tipe II ( dua saluran akar menyatu pada daerah sepertiga apeks dan keluar pada satu foramen apeks ) , 33(34,74%) akar dengan konfigurasi Weine tipe III ( dua saluran akar yang terpisah keluar dari kamar pulpa dengan dua foramen apeks yang terpisah ) , dan 5(5,26%) akar tidak termasuk dalam tipe konfigurasi Weine ( 2 akar dengan konfigurasi 2-1-2, dan 3 akar dengan konfigurasi 1-2-1)<sup>7</sup>. Pada akar distal, 58(61,05%) akar dengan konfigurasi Weine tipe I, 22(23,16%) akar dengan konfigurasi Weine tipe II, 11(11,58%) akar dengan konfigurasi Weine tipe III, 2(2,1%) akar dengan konfigurasi Weine tipe IV ( satu saluran akar keluar dari kamar pulpa tetapi mendekati daerah sepertiga kemudian bercabang menjadi dua saluran akar dengan dua foramen apeks yang terpisah ) , dan 2(2,1%) akar tidak termasuk dalam tipe konfigurasi Weine, yaitu dengan konfigurasi 1-2-1.<sup>7</sup>Dua tipe konfigurasi lain yang ditemukan dan tidak termasuk dalam tipe konfigurasi saluran akar menurut Weine yaitu 1-2-1 merupakan konfigurasi Vertucci tipe III (satu saluran akar meninggalkan kamar pulpa dan membelah di tengah kemudian menyatu membentuk satu saluran akar) , sedangkan 2-1-2 merupakan konfigurasi Vertucci tipe VI( dua saluran akar meninggalkan kamar pulpa, menyatu di tengah saluran akar, dan kembali terpisah di dekat apeks dan terpisah menjadi dua saluran akar )<sup>8</sup>. Keempat (100%) akar tambahan pada gigi molar satu bawah dengan konfigurasi Weine tipe I.

Berkurangnya jumlah sampel dari 100 menjadi 95 pada gigi molar satu atas dan dari 100 menjadi 95 pada gigi molar satu bawah, hal ini disebabkan terjadinya kegagalan pada saat dilakukannya preparasi akses.

Berdasarkan hal-hal yang telah dikemukakan di atas banyaknya variasi anatomi akar dan salurannya pada molar satu atas dan molar satu bawah dapat dijadikan acuan dalam melakukan perawatan endodontik intrakanal.



## **BAB 7**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **7.1 KESIMPULAN**

1. Variasi jumlah akar tidak ditemukan pada gigi molar 1 atas, akan tetapi ditemukan pada gigi molar 1 bawah.
2. Apabila terjadi kelengkungan pada akar maka arah lengkungannya berlawanan dengan letak posisi akar atau dengan kata lain kelengkungan akar pada ketiga akar maupun dua akar menguncup kearah dalam.
3. Pada gigi molar satu bawah ditemukan keempat tipe konfigurasi saluran akar menurut Weine, sedangkan hampir semua saluran akar gigi molar satu atas memiliki pola konfigurasi tipe satu Weine.

#### **7.2 SARAN**

1. Perlunya penelitian lebih lanjut dengan jumlah sampel lebih banyak dan distribusi yang lebih luas untuk mewakili populasi Indonesia.
2. Walaupun kecil, akan tetapi adanya variasi anatomi bentuk dan jumlah akar serta salurannya, perlu dipertimbangkan dalam perawatan saluran akar.

## DAFTAR REFERENSI

1. Bambang Nursasongko. Buku Pegangan Endodontic Praklinik. Jakarta: Universitas Indonesia 2006: 11-23.
2. Kottoor J, Albuquerque DV, Velmurugan N. Variable Root Canal Morphology in Molars. *Worldental online*.2011.
3. Dumsha TC, Guttman JI. Clinician's Endodontic Handbook. Ohio : Lexi-Comp 2000: 140-3.
4. Tsujimoto Y. Forms of Roots and Root Canals in Endodontic Therapy.2009.
5. Sandhya R, Velmurugan N, Kandaswamy D. Assessment of Root Canal Morphology of Mandibular First Premolar in the Indian Population Using Spiral Computed Tomography: An in vitro study. *Indian J Dent Res*. 2010; 21(2):169-73.
6. Vertucci FJ. Root Canal Morphology and It's Relationship to Endodontic Procedures. *Endodontic Topics*. 2005; 10:3-29.
7. Weine, FS. Initiating Endodontic Treatment In: Weine FS(Ed). *Endodontic Therapy*. 6<sup>th</sup> ed. St.Louis: Mosby Inc. 2004 : 106-107
8. Vertucci FJ, Haddix JE, Britto LR. Tooth Morphology and Access Cavity Preparation. *Pathways of the Pulp*. 9 ed.2008. 148-232.
9. Woelfel JB, Scheid RC. Morphology of Permanent Molars. *Dental Anatomy Its Relevance to Dentistry*. 7ed. 178-182.
10. Walton RE, Vertucci FJ. Internal Anatomy. *Endodontics Principle and Practice*. 4<sup>ed</sup>. P 216-29
11. Jin GC, Lee SJ, Roh BD S-J. Anatomical Study of C-Shaped Canals in Mandibular Second Molars by Analysis of Computed Tomography. *J Endod*. 2006;32:10-3.
12. Dewi Y. Variasi Konfigurasi Saluran Akar Pada Gigi Premolar Satu (Survey Pendahuluan Odontometri): Universitas Indonesia.
13. Calberson FL, De Moor RJ, Deroose CA. The Radix Entomolaris and Paramolaris: Clinical Approach in Endodontics. *J Endod*. 2007; 33: 58-63
14. Tu MG, Huang HL, Hsue SS, et al. Detection of Permanent Three-rooted Mandibular First Molars by Cone-Beam Computed Tomography Imaging in Taiwanese Individuals. *J Endod*.2009;35:503-507.

15. Stephen Cohen KMH. *Pathways of the Pulp*. 2006
16. Kim S, Kratchman S. Modern Endodontic Surgery Concept and Practice. *J Endod*. 2006;32:611-12.
17. Kim S. Endodontic Microsurgery. In: Cohen S, Burns RC (Eds). *Pathways of the Pulp*. 8<sup>th</sup> ed. St. Louis: mosby, Inc. 2002: 710-13.
18. II YJ MA, Fouad AF, Spangberg LSW, Seung JL, Hee JK, et al. Apical Anatomy in Mesial and Mesiobuccal Roots of Permanent First Molar. *J Endod*. 2005;31:364.
19. Malčić A, Jukić S, Brzović V, et al. Prevalence of Root Dilaceration in Adult Dental Patients in Croatia. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2006;102:104-9.
20. Weng XL, Yu SB, Zhao. Root Canal Morphology of Permanent Maxillary Teeth in the Han Nationality in Chinese Guanzhong Area: a New Modified Root Canal Staining Technique. *J Endod*. 2009;651-6.
21. Bedford JM, Martin DM, Youngson CC. Assessment of a Contrast Medium as an Adjunct to Endodontic Radiography. *Int Endod J*. 2004 : 37 (2) : 806-810
22. Shearer AC, Wasti F, Wilson NHF. Use of a Radioopaque contrast medium in Endodontic Radiography. *Int Endod J* : 29 : 95-98
23. Pauling, Linus (1970). *General Chemistry*. New York: Dover Publications, Inc.. ISBN 0-486-65622-5.

## Lampiran 1

## ALAT DAN BAHAN PENELITIAN



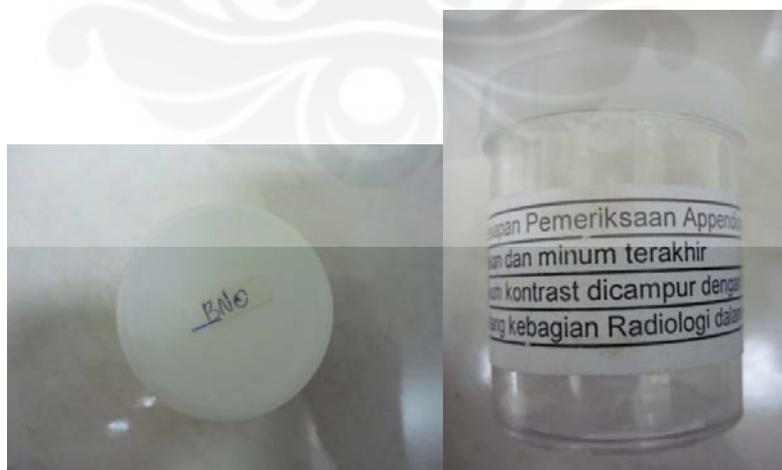
High speed hand piece

Rangkaian bur untuk preparasi akses



K-file no 8,10,15

Pinset



Barium Sulfat

( Lanjutan )



Larutan Barium Sulfat, spuit, cat kuku



Imaging digital plate

Digora Imaging x-ray

## Lampiran 2

## CARA KERJA



Penomoran gigi



Injeksi Barium Sulphate ke dalam saluran akar Pelapikan cat kuku di foramen apikal



Gigi yang telah diinjeksi barium sulphat

( Lanjutan )



Sampel siap diradiografik



Radiografik



Evaluasi Radiografik

## Lampiran 3

TABEL REKAPITULASI HASIL PENELITIAN

## Jumlah dan Kelengkungan Akar pada Rahang Atas

No	Jumlah Akar	P	MB	DB	Akar tambahan	P	MB	DB	Ket
1	3	√	√	√	-	0°	6° ke distal di 1/3 tengah	6° ke distal di 1/3 tengah	
2	3	√	√	√	-	0°	5° ke distal di 1/3 tengah	6° ke distal di 1/3 apikal	
3	3	√	√	√	-	0°	0°	0°	
4	3	√	√	√	-	4° ke bukal di 1/3 tengah akar	0°	0°	
5	3	√	√	√	-	4° ke bukal di 1/3 tengah	6° ke distal di 1/3 tengah	0°	
6	3	√	√	√	-	2° ke bukal di 1/3 apikal	0°	3° ke mesial di 1/3 apikal	
7	3	√	√	√	-	0°	0°	bayonet	
8	3	√	√	√	-	0°	0°	4° ke distal di 1/3 tengah	
9	3	√	√	√	-	2° ke bukal di 1/3 apikal	0°	0°	
10	3	√	√	√	-	4° ke bukal di 1/3 apikal	0°	0°	
11	3	√	√	√	-	5° ke bukal di 1/3 tengah	5° ke distal di 1/3 tengah	3° ke mesial di 1/3 tengah	
12	3	√	√	√	-	5° ke bukal di	0°	5° ke mesial di	

						1/3 tengah		1/3 apikal	
13	3	√	√	√	-	0°	5° ke distal di 1/3 apikal	5° ke mesial di 1/3 tengah	
14	3	√	√	√	-	3° ke ukal di 1/3 apikal	0°	3° kedistal di 1/3 apikal	
15	3	√	√	√	-	7° ke distal di 1/3 apikal	5° ke mesial di 1/3 tengah	5° ke mesial di 1/3 apikal	
16	3	√	√	√	-	0°	5° ke distal di 1/3 tengah	0°	
17	3	√	√	√	-	0°	0°	5° ke mesial di 1/3 tengah	
18	3	√	√	√	-	0°	6° ke mesial di 1/3 apikal	0°	
19	3	√	√	√	-	0°	0°	5° ke mesial di 1/3 apikal	
20	3	√	√	√	-	0°	4° ke distal di 1/3 apikal	0°	
21	3	√	√	√	-	5° ke bkal di 1/3 apikal	3° ke distal di 1/3 apikal	0°	
22	3	√	√	√	-	0°	3° kedistal di 1/3 apikal	3° ke distal di 1/3 apikal	
23	3	√	√	√	-	5° ke distal di 1/3 apikal	5° ke distal di 1/3 tengah	0°	
24	3	√	√	√	-	0°	4° ke distal di 1/3 apikal	0°	
25	3	√	√	√	-	0°	0°	3° ke distal di 1/3 apikal	
26	3	√	√	√	-	5° ke bukal di 1/3 apikal	5° ke distal di 1/3 apikal	0°	

27	3	√	√	√	-	0°	0°	0°	
28	3	√	√	√	-	0°	0°	4° ke distal di 1/3 apikal	
29	3	√	√	√	-	0°	0°	0°	
30	3	√	√	√	-	0°	0°	0°	
31	3	√	√	√	-	0°	0°	0°	
32	3	√	√	√	-	7° ke bukal di 1/3 apikal	7° ke distal di 1/3 apikal	0°	
33	3	√	√	√	-	0°	5° ke distal di 1/3 apikal	7° ke distal di 1/3 apikal	
34	3	√	√	√	-	5° ke bukal di 1/3 apikal	4° ke distal di 1/3 apikal	5° ke distal di 1/3 apikal	
35	3	√	√	√	-	5° ke bukal di 1/3 apikal	0°	5° ke mesial di 1/3 tengah	
36	3	√	√	√	-	5° ke bukal di 1/3 apikal	7° ke distal di 1/3 apikal	12° ke mesial di 1/3 tengah	
37	3	√	√	√	-	0°	4° ke distal di 1/3 apikal	5° ke mesial di 1/3 apikal	
38	3	√	√	√	-	0°	0°	0°	
39	3	√	√	√	-	0°	0°	11° ke mesial di 1/3 apikal	
40	3	√	√	√	-	0°	7° ke mesial di 1/3 apikal	7° ke mesial di 1/3 apikal	
41	3	√	√	√		5° ke bukal di 1/3 apikal	5° ke distal di 1/3 apikal	0°	
42	3	√	√	√		23° ke bukal di 1/3 apikal	14° ke distal di 1/3 apikal	0°	
43	3	√	√	√		0°	6° ke distal di 1/3 tengah	9° ke mesial di 1/3 apikal	
44	3	√	√	√		19° ke bukal di	15° ke distal di	0°	

						1/3 apikal	1/3 apikal		
45	3	√	√	√		15° ke bukal di 1/3 apikal	0°	0°	
46	3	√	√	√		0°	11° ke distal di 1/3 apikal	0°	
47	3	√	√	√		0°	15° ke distal di 1/3 tengah	0°	
48	3	√	√	√		15° ke bukal di 1/3 apikal	11° ke distal di 1/3 apikal	25° ke mesial di 1/3 apikal	
49	3	√	√	√		0°	19° ke distal di 1/3 tengah	0°	
50	3	√	√	√		0°	0°	15° ke distal di 1/3 apikal	
51	3	√	√	√		11° ke bukal di 1/3 apikal	14° ke mesial di 1/3 apikal	0°	
52	3	√	√	√		17° ke bukal di 1/3 apikal	11° ke distal di 1/3 apikal	0°	
53	3	√	√	√		0°	14° ke distal di 1/3 apikal	17° ke distal di 1/3 apika;	
54	3	√	√	√		27° ke bukal di 1/3 apikal	27° ke distal di 1/3 apikal	11° ke mesial di 1/3 apikal	
55	3	√	√	√		0°	17° ke distal di 1/3 tengah	18° ke distal di 1/3 apikal	
56	3	√	√	√		33° ke bukal di 1/3 apikal	17° ke distal di 1/3 apikal	19° ke distal di 1/3 apikal	
57	3	√	√	√		7° ke bukal di 1/3 apikal	17° ke distal di 1/3 apikal	14° ke mesial di 1/3 apikal	
58	3	√	√	√		15° ke bukal di 1/3 apikal	11° ke distal di 1/3 apikal	15° ke distal di 1/3 apikal	
59	3	√	√	√		11° ke bukal di 1/3 apikal	11° ke mesial di 1/3 tengah	27° ke mesial di 1/3 apikal	

60	3	√	√	√					
61	3	√	√	√		0°	0°	9° ke mesial di 1/3 apikal	
62	3	√	√	√		17° ke bukal di 1/3 aikal	25° ke distal di 1/3 tengah	0°	
63	3	√	√	√		0°	0°	0°	
64	3	√	√	√		0°	45° ke mesial di 1/3 tengah	0°	
65	3	√	√	√		5° ke bukal di 1/3 apikal	7° ke distal di 1/3 apikal	0°	
66	3	√	√	√		7° ke bukal di 1/3 apikal	9° ke distal I 1/3tengah	11° ke mesial di 1/3 apikal	
67	3	√	√	√					
68	3	√	√	√		20° ke bukal di 1/3 apikal	9° ke distal di 1/3 apikal	0°	
69	3	√	√	√		0°	9° ke distal di 1/3 apikal	11° ke distal di 1/3 apikal	
70	3	√	√	√		0°	0°	0°	
71	3	√	√	√		17° ke bukal di 1/3 apikal	17° ke distal di 1/3 apikal	15° ke distal di 1/3 apikal	
72	3	√	√	√		0°	11° ke distal di 1/3 tengah	0°	
73	3	√	√	√		11° ke bukal di 1/3 tengah	7° ke distal di 1/3 tengah	3° ke mesial di 1/3 apikal	
74	3	√	√	√		0°	23° ke distal di 1/3 apikal	0°	
75	3	√	√	√		11° ke palatal di 1/3 apikal	9° ke mesial di 1/3 apikal	23° ke mesial di 1/3 tengah	
76	3	√	√	√		15° ke bukal di 1/3 tengah	21° ke distal di 1/3 tengah	17° ke distal di 1/3 apikal	

77	3	√	√	√		11° ke bukal di 1/3 apikal	17° ke distal di 1/3 tengah	25° ke mesial di 1/3 apikal	
78	3	√	√	√		17° ke bukal di 1/3 apikal	11° ke distal di 1/3 apikal	15° ke mesial di 1/3 apikal	
79	3	√	√	√		15° ke bukal di 1/3 apikal	27° ke distal di 1/3 tengah	0°	
80	3	√	√	√		17° ke distal di 1/3 apikal	17° ke distal di 1/3 tengah	11° ke distal di 1/3 apikal	
81	3	√	√	√		20° ke distal di 1/3 apikal	12° ke distal di 1/3 tengah	0°	
82	3	√	√	√		0°	15° ke distal di 1/3 tengah	0°	
83	3	√	√	√		11° ke bukal di 1/3 apikal	41° ke distal di 1/3 apikal	31° ke distal di 1/3 apikal	
84	3	√	√	√		11° ke bukal di 1/3 apikal	0°	7° ke bukal di 1/3 apikal	
85	3	√	√	√		17° ke bukal di 1/3 apikal	11° ke distal di 1/3 apikal	9° ke mesial di 1/3 apikal	
86	3	√	√	√		17° ke bukal di 1/3 apikal	23° ke distal di 1/3 apikal	15° ke mesial di 1/3 tengah	
87	3	√	√	√		0°	17° ke distal di 1/3 tengah	0°	
88	3	√	√	√		11° ke bukal di 1/3 apikal	15° ke distal di 1/3 apikal	0°	
89	3	√	√	√		15° ke bukal di 1/3 apikal	15° ke distal di 1/3 apikal	0°	
90	3	√	√	√		0°	0°	17° ke distal di 1/3 tengah	
91	3	√	√	√		11° ke bukal di 1/3 apikal	21° ke distal di 1/3 tengah	7° ke mesial di 1/3 apikal	

92	3	√	√	√		0°	15°ke distal di 1/3 tengah	0°	
93	3	√	√	√		14°ke bukal di 1/3 apikal	0°	0°	
94	3	√	√	√		0°	0°	12°ke distal di 1/3 tengah	
95	3	√	√	√		11°ke bukal di 1/3 apikal	0°	0°	
96	3	√	√	√		11° ke distal di 1/3 apikal	21°ke bukal di 1/3 apikal	17°ke bukal di 1/3 tengah	
97	3	√	√	√		12°ke bukal di 1/3 apikal	25°ke distal di 1/3 apikal	0°	
98	3	√	√	√					
99	3	√	√	√		9°ke distal di 1/3 apikal	0°	19°ke distal di 1/3 tengah	
100	3	√	√	√		21°ke bukal di 1/3 apikal	0°	17°ke distal di 1/3 apikal	

### Variasi Jumlah dan Kelengkungan Akar Rahang Bawah

No	Jumlah Akar	Mesial	Distal	Akar tambahan	Mesial	Distal	Akar tambahan	Ket	
1	2	√	√		17°ke distal di 1/3 tengah	0°			
2	2	√	√		17°ke distal di 1/3 tengah	0°			
3	2	√	√		19°ke distal di	0°			

					1/3 apikal				
4	2	√	√		9° ke distal di 1/3 apikal	0°			
5	2	√	√		15° ke distal di 1/3 apikal	0°			
6	2	√	√		18° ke distal di 1/3 apikal	0°			
7	2	√	√		11° ke distal di 1/3 tengah	0°			
8	3	√	√	√ (DL) → radiks entomolaris	15° ke distal di 1/3 apikal	7° ke mesial di 1/3 apikal	21° ke distal di 1/3 apikal		
9	2	√	√		7° ke distal di 1/3 apikal	19° ke distal di 1/3 apikal			
10	2	√	√		17° ke distal di 1/3 apikal	0°			
11	2	√	√		7° ke distal di 1/3 apikal	0°			
12	2	√	√		7° ke distal di 1/3 apikal	7° ke distal di 1/3 apikal			
13	2	√	√		9° ke distal di 1/3 apikal	11° ke mesial di 1/3 apikal			
14	2	√	√		25° ke distal di 1/3 apikal	17° ke mesial di 1/3 apikal			
15	2	√	√		7° ke distal di 1/3 apikal	9° ke mesial di 1/3 apikal			
16	2	√	√		23° ke distal di 1/3 apikal	12° ke distal di 1/3 apikal			
17	2	√	√		15° ke distal di	3° ke distal di			

					1/3 apikal	1/3 apikal			
18	2	√	√		21° ke distal di 1/3 apikal	0°			
19	2	√	√		11° ke distal di 1/3 tengah	0°			
20	2	√	√		11° ke distal di 1/3 apikal	37° ke distal di 1/3 apikal			
21	2	√	√		12° ke distal di 1/3 tengah	0°			
22	2	√	√		11° ke distal di 1/3 apikal	0°			
23	2	√	√		9° ke bukal di 1/3 apikal, 10° ke distal di 1/3 apikal	15° kebukal di 1/3 apikal, 20° ke distal di 1/3 apikal			
24	2	√	√		9° ke distal di 1/3 apikal	0°			
25	2	√	√		15° ke mesial di 1/3 apikal	0°			
26	2	√	√		0°	0°			
27	2	√	√		7° ke distal di 1/3 tengah	0°			
28	2	√	√		11° ke distal di 1/3 apikal	35° ke mesial di 1/3 apikal			
29	2	√	√		0°	0°			
30	2	√	√		0°	0°			
31	2	√	√		14° ke distal di 1/3 tengah	0°			
32	2	√	√		14° ke distal di 1/3	0°			

					tengah				
33	2	√	√		12° ke distal di 1/3 apikal	11° ke distal di 1/3 tengah			
34	2	√	√		15° ke distal di 1/3 tengah	17° ke distal di 1/3 apikal			
35	2	√	√		5° ke distal di 1/3 apikal	21° ke distal di 1/3 apikal			
36	2	√	√		14° ke distal di 1/3 apikal	0°			
37	2	√	√		9° ke distal di 1/3 tengah	0°			
38	2	√	√		15° ke distal di 1/3 apikal	15° ke lingual di 1/3 apikal			
39	2	√	√		12° ke bukal di 1/3 apikal	25° ke bukal di 1/3 apikal			
40	2	√	√		0°	0°			
41	2	√	√		21° ke distal di 1/3 apikal, 11° ke bukal di 1/3 apikal	21° ke distal di 1/3 apikal			
42	2	√	√		19° ke distal di 1/3 apikal	14° ke mesial di 1/3 apikal			
43	2	√	√		12° ke distal di 1/3 tengah	0°			
44	2	√	√		15° ke distal di 1/3 tengah	0°			
45	2	√	√		17° ke distal di 1/3 apikal	29° ke distal di 1/3 apikal			

46	2	√	√		14° ke distal di 1/3 apikal	19° ke mesial di 1/3 apikal			
47	2	√	√		0°	0°			
48	2	√	√		29° ke mesial di 12/3 apikal	0°			
49	2	√	√		21° ke distal di 1/3 apikal	29° ke distal di 1/3 apikal			
50	2	√	√		27° ke mesial di 1/3 apikal	33° ke mesial di 1/3 tengah			
51	2	√	√		21° ke distal di 1/3 tengah	0°			
52	3	√	√	√ (DL) → radiks entomolaris	21° ke distal di 1/3 apikal	7° ke mesial di 1/3 apikal	19° ke bukal di 1/3 apikal		
53	2	√	√		19° ke distal di 1/3 apikal	0°			
54	2	√	√		11° ke distal di 1/3 tengah	14° ke mesial di 1/3 apikal			
55	2	√	√		9° ke distal di 1/3 apikal	0°			
56	2	√	√		19° ke distal di 1/3 tengah	0°			
57	2	√	√		7° ke mesial di 1/3 tengah	7° ke mesial di 1/3 apikal			
58	2	√	√		15° ke distal di 1/3 apikal	33° ke distal di 1/3 apikal			
59	2	√	√		9° ke distal di 1/3 tengah	0°			

60	2	√	√		17°ke distal di 1/3 tengah	9°ke mesial di 1/3 apikal			
61	2	√	√		14°ke distal di 1/3 apikal	0°			
62	2	√	√		35°ke distal di 1/3 tengah	0°			
63	2	√	√		0°	0°			
64	2	√	√		0°	0°			
65	2	√	√		17°ke distal di 1/3 apikal	0°			
66	3	√	√	√ (DL)→ radiks entomolaris	9°ke distal di 1/3 apikal	0°	15°ke bukal di 1/3 apikal		
67	2	√	√		11°ke distal di 1/3 apikal	0°			
68	2	√	√		11°ke distal di 1/3tengah	0°			
69	2	√	√		14°ke distal 1/3 apikal	0°			
70	2	√	√		17°ke distal di 1/3 tengah	0°			
71	2	√	√		0°	15°ke mesial di 1/3 apikal			
72	2	√	√		11°ke distal di 1/3 apikal	23°ke distal di 1/3 apikal			
73	2	√	√		19°ke distal di 1/3 apikal	0°			
74	2	√	√		15° ke distal di 1/3 apikal	0°			
75	2	√	√		17° ke distal di 1/3 apikal	0°			

76	2	√	√		9°ke distal di 1/3 apikal	14°ke distal di 1/3 apikal			
77	2	√	√		9°ke distal di 1/3 apikal	0°			
78	2	√	√		15°ke distal di 1/3 tengah	0°			
79	2	√	√		17°ke distal di 1/3 apikal	0°			
80	2	√	√		21°ke distal di 1/3 tengah	15°ke mesial di 1/3 apikal			
81	2	√	√		27°ke distal di 1/3 apikal	7°ke mesial di 1/3 apikal			
82	2	√	√		7°ke distal di 1/3 apikal	0°			
83	2	√	√		19°ke distal di 1/3 apikal	11°ke distal di 1/3 apikal			
84	2	√	√		19°ke distal di 1/3 apikal	11°ke distal di 1/3 apikal			
85	2	√	√		0°	21° ke distal di 1/3 apikal			
86	2	√	√		11°ke distal di 1/3 apikal	0°			
87	2	√	√		14°ke distal di 1/3 apikal	0°			
88	2	√	√		0°	9°ke distal di 1/3 apikal			
89	2	√	√						
90	2	√	√						

91	2	√	√						
92	2	√	√						
93	2	√	√						
94	2	√	√						
95	2	√	√		7° ke bukal di 1/3 apikal	15° ke bukal di 1/3 apikal			
96	2	√	√		17° ke distal di 1/3 apikal	0°			
97	2	√	√		7° ke distal di 1/3 apikal	0°			
98	2	√	√		11° ke distal di 1/3 apikal	0°			
99	3	√	√	√(D)→radiks entomolaris	15° ke distal di 1/3 tengah	17° ke distal di 1/3 apikal	17° ke bukal di 1/3 tengah		
100	2	√	√		11° ke distal di 1/3 apikal	0°			

### Evaluasi Pola Konfigurasi Saluran Akar Gigi Molar 1 Atas (penyinaran dari arah bukal dan palatal)

No	Akar Palatal				Akar MesioBukal				Akar DistoBukal				Ket
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
1	√				√				√				
2	√				√				√				
3	√				√				√				
4	√				√				√				
5	√				√				√				
6	√				√				√				
7	√				√				√				
8	√				√				√				

9													
10													
11	√				√				√				
12	√				√				√				
13	√				√				√				
14	√				√				√				
15	√				√				√				
16	√				√				√				
17	√				√				√				
18	√				√				√				
19	√				√				√				
20													
21	√				√				√				
22	√				√				√				
23	√				√				√				
24	√				√				√				
25	√				√				√				
26	√				√				√				
27	√				√				√				
28	√				√				√				
29	√				√				√				
30													
31	√				√				√				
32	√				√				√				
33	√				√				√				
34	√				√				√				
35		√			√				√				
36	√				√				√				
37	√				√				√				
38	√				√				√				
39	√				√				√				

40	√				√				√				
41	√				√				√				
42	√				√				√				
43	√				√				√				
44	√				√				√				
45	√				√				√				
46	√				√				√				
47	√				√				√				
48	√				√				√				
49	√				√				√				
50													
51	√				√				√				
52	√				√				√				
53	√				√				√				
54	√				√				√				
55	√				√				√				
56	√				√				√				
57	√				√				√				
58	√				√				√				
59	√				√				√				
60	√				√				√				
61	√				√				√				
62	√				√				√				
63	√				√				√				
64	√				√				√				
65	√				√				√				
66	√				√				√				
67	√				√				√				
68	√				√				√				
69	√				√				√				
70	√				√				√				

71	√				√				√				
72	√				√				√				
73	√				√				√				
74	√				√				√				
75	√				√				√				
76	√				√				√				
77	√				√				√				
78	√				√				√				
79	√				√				√				
80	√				√				√				
81	√				√				√				
82	√				√				√				
83	√				√				√				
84	√				√				√				
85	√				√				√				
86	√				√				√				
87	√				√				√				
88	√				√				√				
89	√				√				√				
90	√				√				√				
91	√				√				√				
92	√				√				√				
93	√				√				√				
94	√				√				√				
95	√				√				√				
96	√				√				√				
97	√				√				√				
98	√				√				√				
99	√				√				√				
100	√				√				√				
n: 95	94	1			95				95				

**Evaluasi Pola Konfigurasi Gigi Molar 1 Bawah ( Penyinaran dari arah mesial dan distal)**

No	Akar Mesial				Akar Distal				Akar Tambahan				Ket
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
1			√					√					
2			√		√								
3			√		√								
4			√				√						
5			√		√								
6													
7	√				√			√					
8			√		√				√				
9			√				√						
10	√				√								
11			√			√							
12			√		√								
13			√		√								
14	Lain-lain 2-1-2				Lain-lain 1-2-1								
15	Lain-lain 2-1-2					√							
16	√				√								
17	√							√					
18		√			√								
19			√		√								
20													
21			√		√								
22			√			√							
23		√				√							
24			√		√								
25			√			√							
26			√			√							
27		√				√							

28	Lain-lain 1-2-1			√									
29			√	√									
30		√				√							
31		√			√								
32		√			√								
33	Lain-lain 1-2-1			√									
34		√				√							
35		√			√								
36		√		Lain-lain 1-2-1									
37		√			√								
38		√				√							
39		√			√								
40			√			√							
41		√				√							
42		√			√								
43			√		√								
44		√						√					
45		√			√								
46		√			√								
47		√			√								
48		√			√								
49		√						√					
50		√			√								
51	Lain-lain 1-2-1			√									
52			√		√				√				
53			√		√								
54		√						√					
55			√			√							
56			√			√							
57		√						√					
58		√			√								

59		√			√									
60														
61			√				√							
62		√					√							
63			√		√									
64		√			√									
65		√			√									
66		√			√					√				
67		√			√									
68		√				√								
69			√		√									
70														
71		√			√									
72			√				√							
73		√			√									
74			√			√								
75		√			√									
76		√			√									
77		√			√									
78			√				√							
79		√				√								
80		√			√									
81		√			√									
82			√			√								
83		√			√									
84		√					√							
85		√			√									
86			√		√									
87		√			√									
88		√			√									
89		√				√								

90		√				√								
91			√			√								
92		√				√								
93			√			√								
94			√			√								
95		√					√							
96		√				√								
97		√				√								
98		√				√								
99			√					√		√				
100														
95	4	51	33			58	22	11	2	3				

Lain-lain : 5

Lain-lain : 2

