



BUKU AJAR

# KEDOKTERAN GIGI FORENSIK

Dr. drg. Bayu Indra Sukmana, M. Kes & drg. Ferdy Rijaldi



# **BUKU AJAR**

## **KEDOKTERAN GIGI FORENSIK**

Penulis:

Dr. drg. Bayu Indra Sukmana, M.kes.  
drg. Ferdy Rijaldi

Editor:

Prof. Sunardi, S.Si., M.Sc., Ph.D

vi, 79 Halaman, 15,5 x 23 cm

ISBN : 978-623-5774-56-5

Cetakan Pertama : Juni 2022

Desain Cover : Muhammad Yusuf

Penata Isi : Eifni Elyasha Marti

Hak Cipta Dilindungi oleh Undang-Undang.

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit

Penerbit:

CV. Banyubening Cipta Sejahtera

Jl. Sapta Marga Blok E No. 38 RT 007 RW 003

Guntung Payung, Landasan Ulin, Banjarbaru 70721

Email: penerbit.bcs@gmail.com



No Anggota : 006/KSL/2021

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan YME, karena atas berkat dan rahmat-Nya maka penulis dapat menyelesaikan Buku ini.

Penerbitan Buku ajar kedokteran gigi forensik ini bertujuan agar proses pembelajaran dalam sistem berbasis kompetensi dapat berjalan dengan baik dalam input, proses, maupun dalam evaluasinya. Dengan selesainya buku ini dapat memberikan panduan dan manfaat baik pada institusi pendidikan dokter gigi, dosen yang berperan sebagai pengajar, dan mahasiswa sebagai pengguna.

Kami ucapkan terima kasih kepada Keluarga kami, dr. huldani, drg. Dewi & dr. Fauziah serta semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu, sehingga buku ini dapat selesai.

Penulis menyadari keterbatasan akan literatur dan sumber informasi terkait kajian dalam produksi materi, untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat kami harapkan guna kesempurnaan Buku ajar kedokteran gigi forensik ini.

Semoga buku Buku ajar kedokteran gigi forensik ini dapat dipergunakan dengan baik dan bermanfaat bagi kita semua.

Banjarmasin, Juni 2022

Penuli

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vi
BAB I. ANATOMI GIGI .....	1
BAB II. ODONTOLOGI FORENSIK.....	9
BAB III. IDENTIFIKASI ODONTOLOGI FORENSIK..	17
BAB IV. ANOMALI GIGI .....	29
Bab V. SIDIK BIBIR .....	37
Bab VI. ANALISIS JEJAS GIGITAN .....	43
Bab VII. RUGAE PALATINA.....	51
Bab VIII. <i>DISASTER VICTIM IDENTIFICATION</i> .....	61
DAFTAR PUSTAKA.....	72

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1	Tahapan pembentukan gigi oleh Demirjian ..... 26
Tabel 2	Tabel 2. Penilaian tahapan kalsifikasi pada 7 gigi kiri rahang bawah pada anak laki-laki menurut Willems (Willems, 2001)..... 28
Tabel 3	Penilaian tahapan kalsifikasi pada 7 gigi kiri rahang bawah pada anak perempuan menurut Willems (Willems, 2001) ..... 28
Tabel 4	Keterangan klasifikasi tipe sidik bibir..... 39
Tabel 5.	Klasifikasi Matins dos Santos ..... 54

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1	Anatomi gigi..... 4
Gambar 2	Susunan gigi manusia dan waktu erupsinya ..... 5
Gambar 3	Panoramik X-Ray pada anak-anak..... 13
Gambar 4	Odontogram..... 19
Gambar 5	Panduan penulisan odontogram ..... 20
Gambar 6	Lengkung rahang bawah pria dan wanita..... 22
Gambar 7	Tahap pembentukan gigi permanen menurut Demirjian..... 25
Gambar 8	Anatomi bibir ..... 38
Gambar 9	Klasifikasi sidik bibir menurut Renaud..... 39
Gambar 10	Klasifikasi sidik bibir menurut Suzuki..... 41
Gambar 11	Tipe sidik bibir ..... 42
Gambar 12	Analisis dengan bite mark overlays ..... 46
Gambar 13	Bite mark kelas I ..... 49
Gambar 14	Bite mark kelas II ..... 49
Gambar 15	Bite mark kelas III..... 49
Gambar 16	Bite mark kelas IV..... 50
Gambar 17	Bite mark kelas V ..... 50
Gambar 18	Bite mark kelas VI..... 50
Gambar 19	Anatomi rugae palatina ..... 52

## **BAB I**

### **ANATOMI GIGI**

**G**igi merupakan bagian dari jaringan tubuh yang paling keras karena strukturnya berlapis-lapis yang terdiri atas email yang keras, dentin atau tulang gigi, pulpa yang berisi pembuluh darah, pembuluh syaraf, dan bagian lain yang memperkuat gigi (Ramadhan, 2010). Pada dewasa gigi diklasifikasikan menjadi empat jenis, yaitu gigi seri, gigi taring, gigi graham kecil, dan gigi graham besar. Sedangkan pada anak-anak, gigi susu hanya diklasifikasikan menjadi tiga jenis, yaitu gigi seri, gigi taring, dan gigi geraham. Setiap jenis gigi memiliki bentuk yang tidak sama.

Berdasarkan usia seseorang, jenis gigi diklasifikasikan menjadi dua, yakni: (Isro'in dan Andarmoyo, 2012)

#### 1. Gigi susu

Gigi ini tumbuh pada anak usia 6 bulan hingga 8 tahun. Jumlah gigi susu pada anak sebanyak 20 buah, terdiri atas 8 buah gigi seri, 4 buah gigi taring, dan 8 buah gigi geraham. Gigi susu ini satu per satu akan tanggal sejak usia 6 tahun hingga usia 14 tahun dan digantikan dengan gigi dewasa.

#### 2. Gigi dewasa atau gigi tetap

Gigi ini merupakan gigi pada usia dewasa yang berjumlah 32 buah, terdiri atas 8 buah gigi seri, 4 buah gigi taring, 8 buah gigi geraham depan, dan 12 buah gigi geraham belakang.

Berikut uraian singkat mengenai masing-masing jenis gigi:

#### 1. Gigi Seri

Dinamakan gigi seri karena gigi ini yang langsung terlihat sama, sepasang (seri), dan berdampingan. Dalam istilah ilmiah gigi ini disebut gigi insisif. Berjumlah empat buah di gusi atas dan empat buah di gusi bawah. Gigi seri terletak pada bagian depan rahang sehingga langsung terlihat saat pertama kali seseorang tersenyum atau berbicara (Erwana, 2013).

## 2. Gigi Taring

Gigi taring memiliki istilah ilmiah kaninus. Gigi ini adalah gigi yang terakhir tumbuh di rongga mulut, sehingga sering mengalami kekurangan tempat, akibatnya posisinya lebih menonjol dibandingkan gigi yang lain. Dalam istilah awam, gigi ini dikenal sebagai gigi gingsul. Posisinya yang menonjol tersebut dalam istilah medis disebut ektopik. Berjumlah empat buah, masing-masing satu di kanan atas, satu di kiri atas, satu di kanan bawah, dan satu di kiri bawah. (Erwana, 2013).

## 3. Gigi Geraham Kecil

Dalam istilah medis disebut premolar. Kata *pre* berarti sebelum atau mendahului, sehingga premolar berarti mendahului molar. Yakni letaknya berada sebelum gigi molar (geraham). Jumlah gigi premolar ini sebanyak delapan buah, yakni dua di sebelah kanan atas, dua di sebelah kiri bawah, dua di sebelah kanan bawah, dan dua di sebelah kiri bawah. Bentuknya menyerupai gigi taring, tetapi memiliki bukit yang tajam di kedua sisi, bukan satu seperti taring. Penghubung dua sisi tajam membentuk dataran yang disebut dataran kunyah. Ini adalah jenis gigi yang hanya terdapat dalam periode gigi tetap. Sehingga tidak ditemukan pada usia anak yang berada dalam fase gigi susu (Erwana, 2013).

## 4. Gigi Geraham

Gigi ini adalah gigi dengan ukuran terbesar dibanding jenis gigi lainnya, dalam istilah ilmiah disebut sebagai gigi molar. Berjumlah dua belas buah, yakni tiga buah di kiri atas, tiga buah di kanan atas, tiga buah di kiri bawah dan tiga buah di kanan bawah. Gigi geraham atas memiliki tiga buah akar gigi dan lima buah bagian menonjol (bonjol), sedangkan geraham bawah rata-rata memiliki dua akar gigi dan empat bagian menonjol (bonjol) (Erwana, 2013).

Gigi geraham pertama baik rahang atas maupun rahang bawah memiliki ciri-ciri tersendiri, adapun ciri-ciri tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Gigi molar pertama rahang atas memiliki ciri-ciri sebagai berikut:
- Mempunyai lima cusp, termasuk tuberculum carabelli
  - Mempunyai tiga akar, akar palatal terpanjang dan terbesar
  - Pada pandangan oklusal tampak fissure berbentuk huruf “H”
  - Memiliki lima bidang pada mahkota, yaitu: bidang bukal, palatal, mesial, distal dan oklusal.
- b. Gigi molar pertama rahang bawah, ciri-cirinya:
- Mempunyai lima cusp
  - Mempunyai dua akar, yaitu akar mesial dan distal
  - Pada pandangan oklusal tempat pit dan fissure, serta mempunyai empat groove.

Secara anatomi, bagian-bagian gigi permanen terbagi menjadi tiga bagian, yakni:

1. Mahkota gigi  
Merupakan bagian gigi yang terlihat di dalam mulut dan berwarna putih.
2. Leher gigi  
Merupakan bagian gigi yang terletak diantara mahkota gigi dan akar gigi.
3. Akar gigi  
Merupakan bagian gigi yang tertanam di tulang rahang.

Kemenkes dalam buku panduan pelatihan kader kesehatan gigi dan mulut menguraikan bagian-bagian anatomi gigi dengan lebih detail, yakni terdiri atas:

1. Email  
Merupakan jaringan terkeras dari seluruh tubuh manusia dan bagian terluar dari gigi yang berfungsi untuk melindungi bagian-bagian gigi di dalamnya dari rangsangan panas dan dingin.
2. Dentin  
Merupakan bagian terusan dari email gigi dan berwarna lebih kuning daripada email gigi. Disini merupakan ujung-ujung syaraf yang berasal dari pulpa.

### 3. Pulpa

Merupakan rongga yang berisi serabut saraf, pembuluh darah, dan pembuluh getah bening gigi yang memberi kehidupan pada gigi.

### 4. Tulang rahang

Disebut juga sebagai tulang alveolar dan merupakan tempat tertanamnya akar gigi.

### 5. Cementum

Merupakan bagian yang melapisi seluruh permukaan akar gigi.

### 6. Jaringan periodontal (serat selubung akar gigi)

Merupakan serabut-serabut yang menyelubungi akar gigi yang melekat pada cementum dan alveolar sehingga menjadi penahan tekanan agar tidak langsung mengenai tulang.



**Gambar 1.** Anatomi gigi

(Sumber: <https://www.dosenpendidikan.co.id/gambar-gigi/>)

Struktur gigi permanen terdiri atas dua jaringan, yaitu jaringan keras di luar mencakup email dan dentin serta jaringan lunak di dalamnya yaitu pulpa yang berisikan serabut saraf dan pembuluh darah.

#### 1. Struktur jaringan keras

Bagian ini terletak di rongga mulut yang dikenal dengan mahkota gigi. Pada mahkota gigi terdapat bagian yang menonjol yang disebut puncak gigi.

Mahkota dan puncak gigi dilapisi oleh suatu lapisan yang disebut email gigi, di bagian bawahnya terdapat lapisan berwarna putih yang disebut dentin gigi.

## 2. Struktur jaringan lunak

Struktur jaringan lunak berfungsi untuk menyokong gigi sehingga disebut struktur jaringan penyokong. Jaringan penyokong gigi ini disebut gusi, di bagian bawahnya terdapat rongga tempat

melekatnya gigi yang disebut tulang gigi. Di bagian dalam gigi terdapat rongga disebut sebagai pulpa gigi, di dalamnya berisi serabut saraf dan pembuluh darah.

Gigi permanen memiliki banyak fungsi, yakni sebagai berikut:

1. Pengunyah  
Saat pertama kali makanan masuk ke dalam mulut, gigi memotong dan meremukkan makanan tersebut dengan gerakan mengunyah, lalu ditelan.
2. Penyangga  
Gigi dengan bantuan tulang rahang menjadi sandaran yang kuat pada struktur wajah.
3. Perlindungan dan pengendalian  
Gigi bersama bibir melindungi mulut dari debu, kuman, dan benda-benda luar yang masuk ke dalam mulut.
4. Pemegang  
Gigi berguna untuk memegang benda seperti sedotan dan lain-lain.



The diagram illustrates the eruption times for human teeth, divided into upper (Rahang Atas) and lower (Rahang Bawah) arches. It includes labels for various tooth types and their corresponding eruption periods in months and years.

	Umur Gigi Tumbuh (bulan)	Umur Gigi Tanggal (tahun)
<b>Gigi Susu</b>		
Gigi Kacip Pertama	8-12	6-7
Gigi Kacip Kedua	9-13	7-8
Gigi Taring	16-22	10-12
Gigi Geraham Pertama	13-19	9-11
Gigi Geraham Kedua	25-33	10-12
<b>Rahang Atas</b>		
<b>Rahang Bawah</b>		
Gigi Geraham Kedua	23-31	10-12
Gigi Geraham Pertama	14-18	9-11
Gigi Taring	17-23	9-12
Gigi Kacip Kedua	10-16	7-8
Gigi Kacip Pertama	6-10	6-7

**Gambar 2.** Susunan gigi manusia dan waktu erupsinya  
(Sumber: <https://www.gurupendidikan.co.id/pengertian-gigi/>)

Perkembangan gigi terbagi dalam 5 tahap, yakni sebagai berikut (McDonald dan Avery, 2000):

### **1. Inisiasi (*bud stage*)**

Tahap awal terbentuknya benih gigi dari epitel mulut. Sel-sel di lapisan basal dari epitel mulut berproliferasi lebih cepat daripada sel sekitarnya, sehingga lapisan epitel di regio bukal lengkung gigi menjadi menebal dan meluas sampai seluruh bagian rahang atas dan bawah.

### **2. Proliferasi (*cap stage*)**

Lapisan sel-sel mesenkim yang berada di lapisan dalam akan mengalami proliferasi, memadat, dan bervaskularisasi menjadi papil gigi yang kemudian membentuk dentin dan pulpa pada tahap ini. Sel-sel mesenkim yang berada di sekeliling organ gigi dan papila gigi memadat dan menjadi fibrous yang disebut kantong gigi dan akan berubah menjadi sementum, membran periodontal, dan tulang alveolar.

### **3. Histodiferensiasi (*bell stage*)**

Pada tahap ini terjadi diferensiasi seluler. Sel-sel epitel email dalam (*inner email epithelium*) semakin panjang dan berbentuk silindris yang disebut sebagai ameloblas dan kemudian berdiferensiasi menjadi email serta sel-sel bagian tepi dari papila gigi menjadi odontoblas hingga akhirnya terus berdiferensiasi menjadi dentin.

### **4. Morfodiferensiasi**

Sel pembentuk gigi tersusun sedemikian rupa dan dipersiapkan untuk menghasilkan bentuk dan ukuran gigi selanjutnya. Proses ini terjadi sebelum deposisi matriks dimulai. Morfologi gigi dapat ditentukan bila epitel email bagian dalam tersusun sedemikian rupa sehingga batas antara epitel email dan odontoblas merupakan gambaran *dentinoenamel junction* yang akan terbentuk. *Dentinoenamel junction* mempunyai sifat khusus yaitu bertindak sebagai pola pembentuk setiap macam gigi. Terdapat deposit email dan matriks dentin pada daerah tempat sel-sel ameloblas dan odontoblas yang akan menyempurnakan gigi sesuai dengan bentuk dan zukurannya.

## 5. Aposisi

Terjadi pembentukan matriks keras gigi baik pada email, dentin, dan sementum. Matriks email terbentuk dari sel-sel ameloblas yang bergerak ke arah tepi dan telah terjadi proses kalsifikasi sekitar 25%-30%.

Namun, perkembangan dan pertumbuhan gigi tidak selalu sama persis pada setiap individu. Karena ada faktor-faktor lain yang juga mempengaruhi, beberapa diantaranya adalah:

### 1. Ras

Waktu dan urutan erupsi gigi permanen dapat berbeda-beda tergantung rasnya. Waktu erupsi gigi orang Eropa dan campuran Amerika dengan Eropa lebih lambat daripada waktu erupsi orang Amerika berkulit hitam dan Amerika Indian (ras mongoloid) (Moyers, 2001).

### 2. Faktor Jenis Kelamin

Maturasi awal gigi terjadi lebih awal pada anak perempuan dibandingkan dengan pada anak laki-laki. Hal ini menyebabkan gigi permanen pada anak perempuan mengalami erupsi lebih awal daripada anak laki-laki.

Selain itu, *growth spurt* antara pada anak laki-laki dan perempuan juga berbeda. *Growth spurt* pertama

normalnya terjadi sesudah lahir dan pada usia sekitar 6-7 tahun yang berlangsung selama kurang lebih 3-4 bulan pada anak. Kemudian terjadi kembali saat berusia 12 tahun pada anak perempuan dan kurang-lebih usia 12 tahun dan 14 tahun pada anak laki-laki. Sehingga *growth spurt* pada perempuan terjadi lebih dulu daripada anak laki-laki.

### 3. Faktor Penyakit

Penyakit metabolik atau komorbid dapat menyebabkan gangguan pada erupsi gigi permanen, misalnya pada penyakit *Cerebral Palsy*, *Dysosteosclerosis*, *Hypothyroidism*, *Hypopituitarism*, *Hypoparathyroidism*, dan *Pseudohypoparathyroidism* (Almonaitiene *et al*, 2010).

#### 4. Faktor Lingkungan

Meskipun faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan gigi adalah faktor genetik, namun lingkungan juga berkontribusi meskipun tidak banyak memberikan pengaruh terhadap waktu erupsi gigi, yakni hanya berperan sebesar 20% (Moyers, 2001). Beberapa aspek yang termasuk ke dalam faktor lingkungan antara lain:

##### a. Sosial Ekonomi

Pelayanan kesehatan dan nutrisi yang lebih baik pada anak dari kelas sosial-ekonomi tinggi akan mendukung pembentukan benih gigi lebih awal, sehingga juga akan mengalami erupsi gigi yang lebih cepat dibandingkan anak dengan tingkat sosial-ekonomi yang lebih rendah (Almonaitiene *et al*, 2010).

##### b. Nutrisi

Proses erupsi dan kalsifikasi sekitar 1% dipengaruhi oleh asupan nutrisi sebagai faktor pertumbuhan. Defisiensi nutrisi misalnya kekurangan vitamin D dan gangguan kelenjar endokrin dapat menyebabkan keterlambatan waktu erupsi gigi (Moyers, 2001).

## BAB II

### ODONTOLOGI FORENSIK

Kedokteran gigi forensik adalah metode untuk menentukan identitas seseorang dengan tahapan proses yang meliputi pengumpulan, pemeriksaan, dan pemaparan dari benda bukti berupa gigi yang telah ditemukan (Panchbhai, 2011). Oleh karena itu, dokter gigi memiliki peran penting dalam melakukan identifikasi gigi. Teknik identifikasi ini memiliki tingkat akurasi yang setara dengan teknik sidik jari, sehingga sudah sangat sering digunakan sejak sebelum Masehi. Bahkan dalam beberapa kasus teknik ini lebih unggul dibanding teknik sidik jari, karena gigi dan tulang adalah bahan biologis berupa jaringan keras yang paling elastis dan terlindungi dari perubahan lingkungan karena memiliki ketahanan terhadap panas hingga suhu kurang-lebih 900°C, tidak mudah rusak selama penyimpanan, dan tidak mudah hilang karena melekat erat pada tulang rahang. Dalam beberapa kondisi, terkadang hanya gigi yang tersisa untuk digunakan dalam identifikasi seseorang, sehingga dijadikan untuk identifikasi forensik, salah satunya sebagai indikator penentuan estimasi usia seseorang (Trisnowahyuni dkk, 2018).

Ilmu kedokteran gigi forensik atau yang disebut juga dengan istilah *forensic dentistry* dan *odontology forensic* adalah bagian dari ilmu kedokteran forensik, namun telah dianggap sebagai bidang sendiri seiring dengan perkembangan dan spesifitasnya. Ilmu kedokteran gigi forensik juga merupakan cabang ilmu kedokteran gigi yang mempelajari hal berkaitan dengan penanganan dan pemeriksaan bukti gigi, cara evaluasi, dan penyajian temuan gigi untuk kepentingan peradilan. Odontologi forensik merupakan ilmu kedokteran gigi berkaitan dengan kepentingan hukum. Untuk aparat penegak hukum dan pengadilan, bukti gigi adalah metode yang efektif dengan tingkat kepercayaan yang setara dengan pemeriksaan sidik jari dan golongan darah. Kedokteran Gigi Forensik merupakan salah satu bagian dari ilmu kedokteran forensik untuk kepentingan keadilan yang dilakukan melalui

proses pemeriksaan bukti, evaluasi, dan presentasi temuan gigi-geligi yang tepat. Forensik sains mengacu pada proses pembuktian yang dapat digunakan dalam lingkungan peradilan dan diterima oleh pengadilan serta bidang keilmiah untuk menentukan kebenaran.

Identifikasi forensik adalah upaya untuk mengidentifikasi individu menggunakan hasil interpretasi temuan secara medis, yakni dengan membandingkan ciri khas antemortem (sebelum meninggal) dan temuan postmortem (setelah meninggal). Jenis identifikasi forensik yang digunakan terbagi menjadi 2 klasifikasi, yakni identifikasi primer seperti tulang, gigi, sidik jari, rambut, dan DNA; serta identifikasi sekunder yang meliputi data KTP, SIM, dan berkas lain milik orang tersebut. Ilmu dan teknik identifikasi forensik ini sangat penting mengingat Indonesia termasuk salah satu negara dengan kejadian bencana alam yang relatif sering sehingga menimbulkan banyak korban jiwa. Ribuan korban dapat diidentifikasi salah satunya dengan pemeriksaan gigi. Akan tetapi, dalam pelaksanaannya kita memerlukan data antemortem korban tersebut, misalnya data rekam medis, foto rongent gigi, cetakan gigi, prosthesis gigi, alat ortodonsi dan foto close up muka, atau profil daerah gigi dan mulut sehingga temuan pada korban dapat dicocokkan dengan data antemortem yang tersedia (Larasati dkk, 2018).

Penggunaan gigi sebagai objek pemeriksaan memiliki beberapa keunggulan dibandingkan bahan biologis lain, yakni:

1. Secara anatomis, antropologis, dan morfologis rangkaian lengkungan gigi-geligi terlindungi oleh otot-otot wajah terutama dibagian pipi, sehingga jika ada trauma tidak langsung mengenai gigi-geligi dan menyebabkan kerusakan.
2. Gigi-geligi adalah bagian tubuh yang paling lambat mengalami kerusakan akibat proses pembusukan meskipun telah dikubur, kecuali jika gigi tersebut memang telah mengalami nekrotik atau gangren. Terkadang tulang ditemukan telah hancur, namun gigi masih dalam kondisi utuh.
3. Gigi-geligi merupakan salah satu bagian tubuh yang khas pada setiap orang, karena menurut SIMS dan Furnes

kemungkinan gigi manusia memiliki kesamaan sangat kecil, yakni 1:1000000000.

4. Selain khas secara individualis, gigi-geligi antar ras juga memiliki ciri-ciri khusus. Meskipun perubahan dan hilangnya ciri khas tersebut bisa terjadi akibat dari pekerjaan dan kebiasaan orang tersebut yang berkaitan dengan giginya.
5. Sebuah kasus pembunuhan terhadap korban bernama Haigh yang jasadnya yang direndam di dalam drum asam dengan konsentrasi tinggi. Namun, gigi-geliginya ditemukan utuh. Hal ini menunjukkan bahwa gigi-geligi memiliki sifat tahan asam keras, sehingga menjadi odontology forensik menjadi satu-satunya teknik identifikasi yang dapat dilakukan saat bahan biologis lain telah hancur.
6. Selain tahan asam, gigi-geligi juga tahan terhadap panas bahkan tidak hancur meski dibakar pada suhu 400 derajat selsius. Pada 640 derajat selsius gigi mulai berubah menjadi abu, dan hancur lebur pada suhu di atas 1000 derajat selsius seperti pada proses kremasi. Penambalan gigi dengan amalgam menyebabkan suhu untuk menghancurkan gigi menjadi abu menjadi lebih tinggi, yakni di atas 871 derajat selsius. Penggunaan mahkota logam atau inlay alloy emas memerlukan suhu yang lebih tinggi lagi yakni kurang-lebih 871-1093 derajat selsius.
7. Retakan pada tulang rahang tidak menyebabkan gigi-geligi menjadi tidak teridentifikasi secara roentgenografis. Keadaan anomali gigi dan komposisi tulang rahang yang khas dapat menjadi penanda dalam identifikasi.
8. Penggunaan jenis gigi palsu pada korban yang mengalami pencabutan gigi dapat diidentifikasi jenis dan model yang digunakan. Gigi palsu akrilik akan terbakar menjadi abu pada suhu 538 derajat selsius hingga 649 derajat selsius, sedangkan jika berbahan porselen akan menjadi abu pada suhu 1093 derajat selsius.
9. Gigi-geligi dapat menjadi pilihan dalam identifikasi apabila bagian biologis lain tidak ditemukan atau telah mengalami kerusakan.

Topik yang tercakup dalam ilmu odontologi forensik sangat luas, diantaranya adalah sebagai berikut:

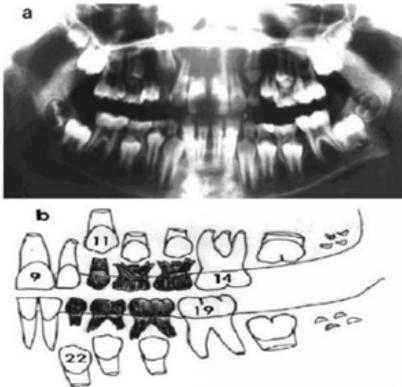
### 1. Identifikasi Forensik Odontologi

Pada kasus bencana atau kecelakaan, identifikasi korban dapat dilakukan salah satunya dengan metode identifikasi melalui gigi, rahang dan kraniofasial. Dari gigi dapat membantu untuk mengestimasi usia, jenis kelamin, dan ras orang tersebut. Cara ini dapat dilakukan untuk membenarkan atau memperkuat identitas korban yang tidak dikenal.

### 2. Penentuan Usia

Karena gigi terus berkembang hingga usia 15 tahun, maka ciri khas disetiap tingkat perkembangannya dapat digunakan untuk mengidentifikasi estimasi usia seseorang. Dibandingkan antropologi lain di masa pertumbuhan, metode ini bahkan lebih baik untuk identifikasi. Embriologi gigi dimulai pada minggu ke 6 janin pada masa gestasi dengan adanya pertumbuhan gigi desidua, kemudian pada minggu ke 12 sampai dengan minggu ke 16 masa gestasi terjadi mineralisasi gigi, proses ini terus berlanjut setelah bayi lahir. Normalnya, pertumbuhan gigi permanen diikuti dengan penyerapan kalsium, dimulai dari gigi molar pertama sampai akar, diikuti gigi molar kedua yang akan tumbuh lengkap saat seseorang berusia 14 hingga 16 tahun. Teori ini dapat digunakan untuk menentukan usia seseorang. Meskipun kadang perlu disertai dengan identifikasi secara klinis dan radiografi untuk penentuan perkembangan gigi.

Dalam identifikasi mayat orok untuk mengetahui apakah pernah dilahirkan hidup sebelumnya adalah dengan melihat ada atau tidaknya garis tipis pemisah antara enamel dan dentin gigi yang disebut sebagai neonatal line. Neonatal line ini adalah hasil dari trauma pada bayi sehingga merangsang stress metabolik yang mempengaruhi pembentukan sel gigi. Garis ini akan tetap ada walaupun seluruh enamel dan dentin telah dibentuk.



Keterangan gambar:

- (a) pola pertumbuhan dan perkembangan gigi usia 9 tahun
- (b) pertumbuhan gigi anak usia 9 tahun.

**Gambar 3.** Panoramic X ray pada anak-anak

### 3. Penentuan Jenis Kelamin

Laki-laki dan perempuan memiliki caninus mandibula yang berbeda, hal ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi jenis kelamin. Tercatat pada 75% kasus bahwa ukuran diameter mesio distal pria lebih lebar daripada wanita, yakni berturut-turut kurang dari 6,7 milimeter dan lebih dari 7 milimeter. Namun, seiring dengan kemajuan ilmu dan pemanfaatan teknologi, saat ini untuk membedakan jenis kelamin sering kali langsung dilakukan pemeriksaan DNA dari gigi.

### 4. Penentuan Ras

Setiap ras di dunia memiliki karakteristik gigi yang berbeda. Telah banyak penelitian yang dilakukan untuk mempelajari setiap perbedaannya. Hal ini dapat dimanfaatkan untuk mengidentifikasi ras.

Pada ras Mongoloid, gambaran gigi yang ditemukan adalah sebagai berikut:

#### a) Bentuk insisivus

Pada 85-89% kasus ras Mongoloid ditemukan insisivus yang berbentuk sekop. Meskipun gambaran ini juga ditemukan pada 2 hingga

9% ras kaukasoid dan pada 12% ras negroid, namun gambaran yang muncul tidak sejelas pada ras Mongoloid.

- b) Dens evaginatus. ditemukan pada 20%  
Aksesoris berbentuk mongoloid.  
tuberkel pada permukaan d) Lengkungan palatum  
oklusal premolar bawah berbentuk elips.  
yang ditemukan pada e) Batas bagian bawah  
1-4% ras mongoloid. mandibula berbentuk  
lurus.
- c) Akar distal tambahan pada molar 1 mandibula

Pada ras Kaukasoid, gambaran gigi yang ditemukan adalah sebagai berikut:

- a) Cusp carabelli, yakni berupa tonjolan pada molar 1.
- b) Pendataran daerah sisi bucco-lingual pada gigi premolar kedua dari mandibula.
- c) Maloklusi pada gigi anterior.
- d) Palatum sempit, mengalami elongasi, berbentuk lengkungan parabola.
- e) Daggu menonjol.

Pada ras Negroid, gambaran gigi yang ditemukan adalah sebagai berikut:

- a) Pada gigi premolar 1 dari mandibula terdapat dua sampai tiga tonjolan.
- b) Sering terdapat open bite.
- c) Palatum berbentuk lebar.
- d) Protrusi bimaksila. Di bawah ini merupakan contoh gambar open bite.

Secara singkat, peran dokter gigi dalam kedokteran gigi forensik dapat dirangkum dalam beberapa poin berikut ini (Verma dkk, 2014).

- a. Identifikasi mayat yang tidak dikenal melalui gigi, rahang, dan kraniofasial
- b. Penentuan umur dari gigi
- c. Penentuan ras dari gigi
- d. Analisis dari trauma orofasial yang berkaitan dengan tindakan kekerasan
- e. Dental jurisprudence berupa keterangan saksi ahli

- f. Berperan dalam pemeriksaan DNA dari bahan gigi dalam identifikasi personal
- g. Pemeriksaan jejas gigi (bite mark)

Dalam identifikasi bitemark, dapat dilakukan dokumentasi dengan mengambil gambar atau fotografi maupun dengan transfer ke kertas transparan atau lembar asetat. Bisa juga melakukan apusan pada luka gigitan untuk memulihkan bukti jejak. Untuk analisis DNA perlu dilakukan pemeriksaan noda air liur atau sel manusia yang tertinggal bila memungkinkan. Bitemark merupakan bagian odontology forensic yang perlu tanggapan segera dari dokter gigi forensik. (Wright dan Dailey 2001; Lessig dan Benthaus 2003). Dalam proses pengambilan barang bukti, dokumentasi, pencetakan bitemark, pemeriksaan mikroskopis elektrik, dan penanganan lainnya sangat memerlukan peran dokter gigi forensik sebagai pihak ahli yang paling mengerti prosedurnya sehingga keamanan bukti terjamin untuk digunakan dalam peradilan (Verma dkk,2014).

Meskipun gigi sebagai bahan biologis dalam odontologi forensik memiliki akurasi yang tinggi dan memiliki banyak kelebihan dibandingkan metode lain, namun tetap memiliki keterbatasan. Beberapa diantaranya adalah:

- a. Rugae palatal tidak bisa digunakan pada:
  - kasus edentulous,
  - tidak ada data antemortem,
  - keadaan patologis di palatal,
  - korban terbakar,
  - mengalami dekomposisi, dan
  - mengalami skeletonisasi karena rugae sering hancur.
- b. Sidik bibir tidak bisa digunakan saat:
  - 20 jam setelah kematian,
  - jika ada perubahan postoperaso dari bibir, adascar, dan kondisi lainnya.
  - jika ada kondisi patologis di bibir, misalnya mukokel dan cleft,

- c. Bite mark tidak bisa digunakan jika:
- sudah 3 hari setelah - korban terbakar.  
kematian,
  - sudah dekomposisi,
- d. Bisa terjadi kesalahan ketika mengambil foto dan radiograf, baik saat pengambilan sampel, pemrosesan sampel, maupun saat interpretasinya. Faktor eksternal lain misalnya terjadi kontaminasi bakteri dan DNA dari orang lain juga akan mengubah interpretasi hasil identifikasi.

### BAB III

## IDENTIFIKASI ODONTOLOGI FORENSIK

Identifikasi dalam forensik dapat dipahami sebagai suatu upaya untuk menentukan dan memastikan identitas seseorang. Hal ini tidak hanya untuk mayat, namun juga orang hidup. Tidak hanya untuk identifikasi forensik, namun juga non forensik. Identifikasi tidak hanya menggunakan identitas biologis misalnya tulang belulang, gigi, darah, sidik jari, rambut, profil, DNA dan identitas pada bibir, namun juga non biologis, misalnya kartu tanda penduduk, surat izin mengemudi, pakaian, dan lain-lain. Semua dilakukan dengan mencocokkan ciri khas yang terdapat pada orang tersebut dengan temuan yang ada. Oleh karena itu, ruang lingkup identifikasi dalam kedokteran gigi forensik sebenarnya sangat luas.

Identifikasi pemeriksaan gigi memiliki keunggulan jika digunakan sebagai suatu metode identifikasi forensik, yakni sebagai berikut:

1. Gigi dan restorasinya merupakan jaringan keras yang resisten terhadap pembusukan dan pengaruh lingkungan yang ekstrim, sehingga risiko kerusakan lebih minimal
2. Gigi memiliki karakteristik individual yang unik, baik dari segi susunan gigi geligi maupun restorasi gigi sehingga memungkinkan identifikasi dengan ketepatan yang tinggi.
3. Kemungkinan tersedianya data antemorten gigi berupa catatan medis gigi (*dental record*) dan data radiologis, meskipun di Indonesia hal ini cukup jarang.

Untuk keperluan penyidikan dan membuat surat keterangan ahli dalam kepentingan umum maupun peradilan, dapat dilakukan beberapa jenis identifikasi gigi-geligi dan rongga mulut. Seluruh data hasil identifikasi tersebut disebut sebagai data post mortem. Ditulis dalam lembaran berwarna merah formulir baku mutu nasional yang merupakan formulir korban tindak pidana. Jika korban hidup tetap, hasil identifikasi tetap ditulis ke dalam formulir yang sama. Sedangkan sebagai perbandingan digunakan data-data semasa hidup yang disebut sebagai data antemortem dan ditulis di lembar berwarna

kuning. Data-data yang diidentifikasi tersebut adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi ras korban maupun pelaku dari gigi-geligi dan antropologi tubuh.
2. Identifikasi sex atau jenis kelamin korban melalui gigi-geligi dan tulang rahang serta antropologi tubuh.
3. Untuk korban janin, dilakukan identifikasi umur melalui benih gigi.
4. Identifikasi umur korban melalui gigi sementara (*decidual*)
5. Identifikasi umur korban melalui gigi campuran.
6. Identifikasi umur korban melalui gigi tetap.
7. Identifikasi korban melalui kebiasaan menggunakan gigi.
8. Identifikasi korban dari pekerjaan menggunakan gigi.
9. Identifikasi golongan darah korban melalui air liur.
10. Identifikasi golongan darah korban melalui pulpa gigi.
11. Identifikasi DNA korban dari analisa air liur dan jaringan dari sel dalam rongga mulut.
12. Identifikasi korban melalui gigi palsu yang dipakainya.
13. Identifikasi wajah korban dari rekonstruksi tulang rahang dan tulang facial.
14. Identifikasi wajah korban.
15. Identifikasi korban melalui pola gigitan pelaku.
16. Identifikasi korban melalui eksklusi pada korban massal.
17. Radiologi Ilmu Kedokteran Gigi Forensik.
18. Fotografi Ilmu Kedokteran Gigi Forensik.
19. Victim Identification Form.

Secara rinci, data antemortem dan data postmortem dalam odontologi forensik meliputi sebagai berikut:

a. Data Antemortem

Pencatatan data diri, informasi berkaitan gigi, dan rongga mulut semasa korban hidup yang meliputi:

- Identitas pasien.
- Keadaan umum pasien.
- Odontogram (data gigi yang menjadi keluhan).
- Data perawatan kedokteran gigi.
- Nama dokter gigi yang merawat.
- *Informed consent*

Namun, di Indonesia sangat sedikit dokter gigi yang membuat informed consent baik di praktik pribadi maupun di rumah sakit.

Aturan penulisan data gigi dan rongga mulut yang sesuai dengan buku DEPKES mengenai standar baku mutu nasional adalah sebagai berikut:

- Pencatatan identitas pasien.

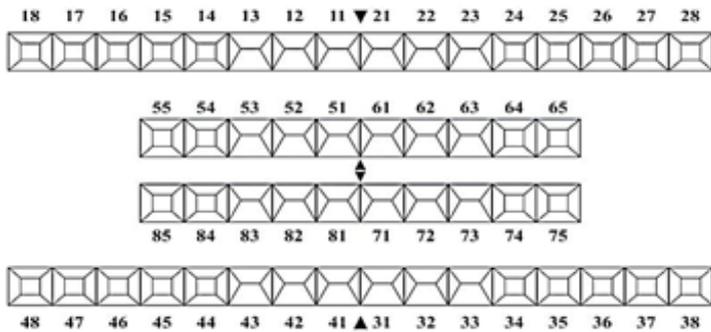
Hal ini meliputi nomor file hingga alamat pekerjaan dan kontak pasien yang dapat dihubungi.

- Keadaan umum pasien

Informasi ini berisi golongan darah, tekanan darah, kelainan-kelainan darah, serta penyakit akibat virus yang sedang dialami jika ada.

- Odontogram.

Data gigi dicatat dalam formulir odontogram dengan denah dan nomenklatur yang sesuai dengan baku nasional secara lengkap.



**Gambar 4.** Odontogram (Sumber: Rahim dkk, 2017)

KONDISI	SIMBOL	KODE	ARTI	KETERANGAN	CONTOH
KEADAAN GIGI		sou	Gigi sehat, normal, tanpa kelainan		sou
		non	Gigi tidak ada/tidak diketahui		non
		une	Un-erupted	Perlu Ro. foto (usia dewasa)	une
		pre	Partial erupted / Present		pre
		imv / imx	Impacted visible / impacted non-visible	Impaksi terlihat / tidak terlihat	imv
		ano	Anomali	Peg shape, rudimeter, supernumerary dll	ano "peg shape"
		dia	Diastema	Ada jarak antar gigi	dia
		att	Atrisi		att
		abr	Abrasi		abr
		car	Karies	Harus ditulis setelah simbol posisi	MOD car
		ctr	Crown fracture / Fraktur mahkota	Ditambah informasi fraktur, misal : ctr "1/2 inosai"	ctr "1/2 inosai"
		nvt	Gigi non-vital	Biasanya diikuti kondisi karies/tumpatan	DO car - nvt
		rx	Sisa akar / Retained root		rx
		mis / mam	Gigi hilang / missing ante mortem		mis / mam
BAHAN RESTORASI		amf	Amalgam filling	Harus ditulis setelah simbol posisi	OV amf
		gfi	Glass ionomer filling		O gfi
		cof	Composite filling		ML cof
		fs	Fissure sealant		O fs
		inl	Inlay		inl
		onl	Onlay		onl
		fmc	Full metal crown	Mahkota logam	fmc - rdt
RESTORASI		poc	Porcelain crown	Mahkota porselen	poc ; poc - rdt
		mpc	Metal porcelain crown		mpc
		gmc	Gold metal crown		gmc
		rdt	Root canal treatment	Biasanya diikuti kondisi karies/tumpatan	O amf - rdt ; DL car - rdt
		ipx	Implant		ipx ; ipx - poc
		mcb	Metal bridge	Jembatan logam	mcb
		pob	Porcelain bridge	Jembatan porselen	pob
		pon	Pontic	Bisa ditambah kondisi missing	mis - pon
PROTESA		abu	Abutment	Gigi penyangga	abu
		prd	Partial denture	Gigi tiruan sebagian	prd
		fid	Full denture	Gigi tiruan lengkap	fid
		acr	Acrylic	Migrasi/ Version/ Rotasi dibuat panah sesuai arah	prd - acr

**Gambar 5.** Panduan Penulisan Odontogram  
(Sumber: Laboratorium & Klinik Odontologi dan Kepolisian)

- Data perawatan kedokteran gigi  
Informasi ini berisi keterangan waktu awal mulainya perawatan, runtut waktu kunjungan, keluhan yang dialami, diagnosis, informasi gigi yang dirawat, dan tindakan lain yang diterima orang tersebut dari dokter gigi yang menangani.
- Roentgenogram, baik intraoral maupun ekstraoral.
- Pencatatan status gigi dengan kode tertentu sesuai dengan standar interpol.
- Aturan Depkes bahwa formulir data antemortem ini ditulis di kertas berwarna kuning yang di dalamnya dilengkapi catatan data orang hilang.

Data-data antemortem tersebut bisa didapatkan melalui:  
(Budi, 2014)

- Klinik gigi rumah sakit - Rumah Sakit Pendidikan pemerintah/TNIPolri Universitas/Fakultas Kedokteran Gigi.
- dan swasta.
- Puskesmas. - Klinik gigi swasta.

- Praktik pribadi dokter gigi.

b. Data Postmortem

Aturan Depkes bahwa formulir data antemortem ini ditulis di kertas berwarna merah. Langkah yang dilakukan untuk identifikasi mayat adalah

1. Melakukan fotografi
2. Proses pembukaan rahang untuk memperoleh data gigi dan rongga mulut.
3. Pencetakan rahang atas dan rahang bawah. Dalam proses ini pengikatan dan penarikan lidah ke atas dapat dilakukan untuk membebaskan lengkung rahang sehingga memudahkan pencetakan pada mayat yang masih mengalami kondisi kaku mayat.
4. Pencatatan, yang meliputi:
  - a. pencatatan gigi pada formulir odontogram
  - b. pencatatan kelainan-kelainan rongga mulut pada kolom tertentu.

Catatan ini sebagai lampiran pada berkas visum et repertum korban.

5. Lalu dilakukan pemeriksaan sementara menggunakan formulir baku mutu nasional dan internasional
6. Tuliskan surat rujukan untuk pemeriksaan laboratorium dengan formulir baku mutu nasional
7. Pencatatan hasil ke dalam formulir lengkap baru setelah hasil laboratorium diperoleh.
8. Selanjutnya dapat dibuatkan berita acara sesuai KUHAP untuk proses peradilan.

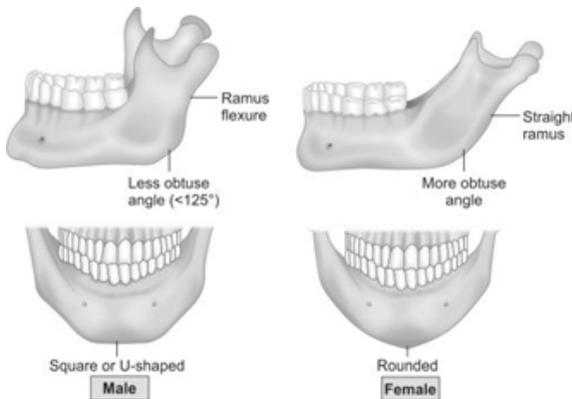
Berkas visum yang lengkap beserta lampirannya tersebut kemudian diteruskan ke jaksa penuntut beserta barang bukti yang ditemukan untuk digunakan dalam sidang acara hukum pidana.

**A. Metode Odontologi Forensik untuk Identifikasi Jenis Kelamin**

Identifikasi jenis kelamin mayat dapat dilakukan dengan melakukan pemeriksaan internal dan eksternal terhadap tulang-tulang tubuh. Termasuk diantaranya adalah tulang

rahang. Aspek yang dinilai dalam pemeriksaan tulang rahang adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi jenis kelamin melalui lengkung rahang atas
  - Lengkung rahang lebih besar pada pria daripada wanita. Hal ini karena jarak mesio distal pada gigi-geligi pria lebih panjang dibandingkan pada wanita.
  - Palatum pada pria lebih luas dengan berbentuk seperti huruf U, sedangkan pada wanita lebih kecil dan berbentuk parabola.
2. Identifikasi jenis kelamin melalui lengkung rahang bawah
  - Sama seperti rahang atas, lengkung rahang bawah pada pria juga lebih besar daripada wanita. Hal ini karena jarak mesio distal pada gigi-geligi pria lebih panjang dibandingkan pada wanita.



**Gambar 6.** Lengkung rahang bawah pria dan wanita

3. Identifikasi jenis kelamin melalui tulang rahang  
Setiap sudut bagian anatomis dari tulang rahang memiliki ciri khas yang membedakan antara wanita dan pria, baik berbeda dari segi ukuran maupun bentuk. Adanya perbedaan ini dapat digunakan sebagai aspek yang dapat dinilai untuk membedakan jenis kelamin dalam identifikasi jenazah. Bagian anatomis tersebut meliputi:
  - a. Identifikasi jenis kelamin melalui sudut gonion  
Sudut gonion pria lebih kecil dibandingkan sudut gonion wanita
  - b. Identifikasi jenis kelamin melalui tinggi Ramus

### Ascendens

Ramus Ascendens pria lebih tinggi dan lebih besar daripada wanita.

- c. Identifikasi jenis kelamin melalui Inter Processus Jarak *processus condyloideus* dengan *processus coronoideus* pada pria lebih jauh dibandingkan pada wanita, sehingga dalam pengukuran jarak *processus condyloideus* dengan *processus coronoideus* pria lebih panjang dibandingkan pada wanita.
- d. Identifikasi jenis kelamin melalui lebar Ramus Ascendens Ramus Ascendens pada pria mempunyai jarak yang lebih besar dibandingkan dengan wanita.
- e. Identifikasi jenis kelamin melalui Tulang Menton (dagu) Tulang menton pria atau tulang dagu pria secara anatomis memiliki posisi lebih anterior dan berukuran lebih besar dibandingkan pada wanita.
- f. Identifikasi jenis kelamin melalui pars basalis mandibula Pars basalis mandibula pada pria lebih panjang dibandingkan pada wanita jika diukur dalam bidang horisontal.
- g. Identifikasi jenis kelamin melalui *Processus Coronoideus* Tinggi *processus coronoideus* pada pria lebih tinggi dibandingkan dengan wanita jika diukur dalam bidang vertikal.
- h. Identifikasi jenis kelamin melalui tebal tulang menton Karena masa pertumbuhan dan perkembangan rahang pria lebih lama dibandingkan dengan wanita, sehingga dalam ukuran pabio tulang mento pria lebih tebal dibandingkan dengan wanita. Namun, patokan ketebalan ini tidak dapat dijadikan acuan pasti, karena sangat relatif tergantung dari ras dan sub ras, sehingga hanya dapat digunakan sebagai perbandingan pada etnik yang sama saja.
- i. Identifikasi jenis kelamin melalui lebar dan tebal *processus condyloideus* Baik pada pria maupun wanita bentuk *processus condyloideus* sangat bervariasi antar setiap individu.

Namun, ketebalan dan lebarnya berbeda antara pria dan wanita. Pada pria ukuran diameter processusnya lebih besar dibandingkan dengan wanita, hal ini karena jarak antero-posterior dan latero-medial lebih besar dibandingkan pada wanita.

## **B. Metode Odontologi Forensik untuk Identifikasi Umur**

Telah banyak penelitian dilakukan untuk menemukan metode dan cara memperkirakan usia seseorang sesuai dengan perubahan anatomis, struktur gigi, dan perbandingan gambaran radiografi panoramik gigi geligi dengan diagram perkembangan gigi. Dalam memperkirakan umur dari kondisi gigi secara tepat, perlu menggunakan lebih dari satu metode dan pengukuran serta kalkulasi yang berulang-ulang.

Beberapa penelitian dan metode identifikasi umur berdasarkan gigi yang telah dilakukan misalnya sebagai berikut:

### **1. Schour-Massler (1941)**

Peneliti menjelaskan bahwa estimasi usia gigi dapat diidentifikasi dalam 21 tahap perkembangan dan melibatkan gigi sulung serta gigi geligi pada rahang atas dan rahang bawah. Metode Schour-Massler ini memiliki kendala, yakni tidak terdapat perbedaan perkembangan gigi antara jenis kelamin laki-laki dan perempuan (George dkk, 2017).

### **2. Al-Qahtani**

Peneliti menjelaskan bahwa perkembangan gigi dan tingkat erupsinya pada satu regio di rahang atas dan satu regio rahang bawah dapat terjadi dalam rentang usia 6-23 tahun. Pada diagram yang digunakan dalam metode ini hanya melihat perkembangan gigi molar kedua dan ketiga saja, sehingga dapat mempengaruhi hasil usia dari penelitian karena keadaan perkembangan gigi molar ketiga tidak selalu sama (Rusydia dkk, 2018).

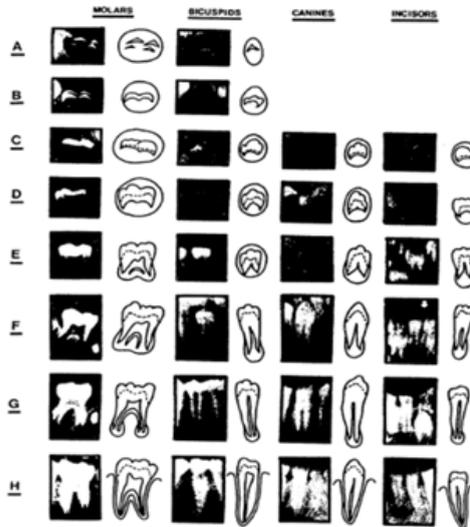
### **3. Metode Blenkin-Taylor**

Metode ini mengamati perkembangan tujuh buah gigi dan mampu membedakan jenis kelamin antara laki-laki dan perempuan sehingga dapat melengkapi kekurangan dari

metode-metode sebelumnya.

#### 4. Metode Demirjian

Metode ini dilakukan berdasarkan tahapan perkembangan gigi permanen pada rahang bawah kiri yang dilihat dari foto rontgen panoramik sesuai kriteria bentuk dan nilai relatif dan bukan pada panduan mutlak gigi. Dalam metode ini estimasi usia disederhanakan menjadi delapan tahapan yang mewakili kalsifikasi masing-masing gigi mulai dari kalsifikasi mahkota dan akar hingga penutupan apeks gigi. Masing-masing tahapan diberi skor dari A hingga H yang berasal dari metode Tanner untuk menggambarkan maturasi tulang (Demirjian dkk, 1973; Tanner dkk, 1962)



**Gambar 7.** Tahap pembentukan gigi permanen menurut Demirjian 1973  
(Sumber: Agitha dkk, 2016)

Dalam metode ini, penilaian gigi dikonversi ke dalam skor menggunakan tabel, dimana untuk anak laki-laki dan anak perempuan terpisah. Semua skor untuk masing-masing gigi dijumlah dan analisis statistik skor maturasi digunakan untuk masing-masing gigi dari tubuh gigi dari tiap-tiap tahap dari 8 tahap perkembangan Skor maturasi kemudian dikonversi langsung ke dalam usia gigi dengan menggunakan tabel konversi (Demirjian dkk, 1973).

**Tabel 1.** Tahapan pembentukan gigi oleh Demirjian (Demirjian, 1973)

Tahap	Keterangan
A	Untuk gigi akar tunggal maupun ganda, tahap kalsifikasi gigi dimulai dari bagian tertinggi dari crypt
B	Ujung cusp yang mengalami kalsifikasi menyatu, yang mulai menunjukkan pola permukaan oklusal
C	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Pembentukan enamel gigi selesai pada permukaan oklusal. Tampak perluasan dan pertemuan pada bagian servikal gigi</li> <li>b. Mulai terlihat deposit dentinal</li> <li>c. Pola kamar pulpa tampak berbentuk garis pada batas oklusal gigi</li> </ul>
D	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Pembentukan mahkota gigi selesai, dan terjadi perluasan menuju cemento-enamel junction</li> <li>b. Tepi atas kamar pulpa pada gigi yang berakar tunggal menunjukkan batas yang jelas, dan proyeksi tanduk pulpa memberikan gambaran seperti payung serta berbentuk trapezium pada gigi molar</li> <li>c. Dimulainya pembentukan akar gigi</li> </ul>
E	<p>Gigi berakar tunggal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Dinding kamar pulpa tampak sebagai garis lurus yang kontinuitasnya terputus akibat adanya tanduk pulpa</li> <li>b. Panjang akar gigi kurang dari mahkota gigi</li> </ul> <p>Gigi Molar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Inisiasi pembentukan bifurkasi akar</li> <li>b. Panjang akar gigi kurang dari mahkota gigi</li> </ul>
F	<p>Gigi berakar tunggal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Dinding kamar pulpa tampak menyerupai segitiga sama kaki, dan ujung akar seperti corong</li> <li>b. Panjang akar gigi sama atau lebih panjang dari tinggi mahkota gigi</li> </ul> <p>Gigi Molar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Kalsifikasi pada bifurkasi mengalami perluasan, bentuk akar lebih nyata dan ujung akar tampak seperti corong</li> <li>b. Panjang akar gigi sama atau lebih</li> </ul>
G	Dinding saluran akar gigi tampak sejajar namun ujung apikal gigi masih terbuka
H	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Ujung apikal gigi sudah tertutup</li> <li>b. Membran periodontal memiliki ketebalan yang sama di sekitar akar gigi</li> </ul>

## 5. Metode Nolla

Mirip dengan metode Demirjian yang juga menggunakan tabel konversi, namun dalam metode ini periode kalsifikasi gigi permanen dibagi menjadi 10 tahapan dan masing-masing diberi skor. Dimulai dari terbentuknya benih gigi sampai penutupan foramen apikal gigi. Pembentukan crypte hingga penutupan apeks akar gigi yang diamati dari foto radiografi diklasifikasikan sebagai tingkat 1, sampai penutupan apeks akar gigi merupakan tingkat 10. Gigi permanen rahang atas dan rahang bawah dianalisis, dicocokkan tahapannya dan diberi skor kemudian dilakukan penjumlahan jumlah skor.

## 6. Metode Gustafson

Metode ini dilakukan berdasarkan perubahan makrostruktural gigi yang dibagi menjadi 6 tahapan, yaitu:

- a. Derajat atrisi
- b. Jumlah dentin sekunder
- c. Posisi ginggiva
- d. Derajat resorpsi akar
- e. Transparansi dentin akar
- f. Ketebalan sementum

Skala nilai yang digunakan adalah 0, 1, 2, dan 3. Sampel yang digunakan adalah gigi insisivus. Standard error sekitar 4,5 tahun (Gustafson, 1950). Nilai masing-masing perubahan dijumlah (X) dan kemudian dihitung dengan rumus berikut:

$$Y = 3.52X + 8.88$$

## 7. Metode Willems

Metode ini adalah perbaikan dari sistem penilaian usia dental metode Demirjian karena penelitian yang menggunakan metode Demirjian banyak yang menunjukkan hasil overestimasi usia kronologis pada populasi orang Belgia Kaukasian.

Metode ini ditemukan oleh Willems pada tahun 2001 yang melakukan penelitian terhadap populasi Belgia Kaukasian menggunakan 2523 foto panoramik anak usia 2 tahun sampai 18 tahun (1265 anak laki-laki dan 1258 anak perempuan). Pelaksanaan penelitian ini menggunakan tahapan kalsifikasi gigi permanen dari tahapan A sampai H pada 7 gigi permanen kiri rahang bawah.

Willems memodifikasi tabel penilaian tahapan kalsifikasi masing-masing gigi permanen pada metode Demirjian hingga jumlah dari usia dental 7 gigi permanen dapat langsung mengidentifikasi estimasi usia kronologis anak laki-laki dan perempuan (Willems, 2001).

**Tabel 2.** Penilaian tahapan kalsifikasi pada 7 gigi kiri rahang bawah pada anak laki-laki menurut Willems (Willems, 2001)

Tooth	A	B	C	D	E	F	G	H
Central incisor	...	...	1.68	1.49	1.5	1.86	2.07	2.19
Lateral incisor	...	...	0.55	0.63	0.74	1.08	1.32	1.64
Canine	...	...	...	0.04	0.31	0.47	1.09	1.9
First bicuspid	0.15	0.56	0.75	1.11	1.48	2.03	2.43	2.83
Second bicuspid	0.08	0.05	0.12	0.27	0.33	0.45	0.4	1.15
First molar	...	...	...	0.69	1.14	1.6	1.95	2.15
Second molar	0.18	0.48	0.71	0.8	1.31	2	2.48	4.17

**Tabel 3.** Penilaian tahapan kalsifikasi pada 7 gigi kiri rahang bawah pada anak perempuan menurut Willems (Willems, 2001)

Tooth	A	B	C	D	E	F	G	H
Central incisor	...	...	1.83	2.19	2.34	2.82	3.19	3.14
Lateral incisor	...	...	...	0.29	0.32	0.49	0.79	0.7
Canine	...	...	0.6	0.54	0.62	1.08	1.72	2
First bicuspid	-0.95	-0.15	0.16	0.41	0.6	1.27	1.58	2.19
Second bicuspid	-0.19	0.01	0.27	0.17	0.35	0.35	0.55	1.51
First molar	...	...	...	0.62	0.9	1.56	1.82	2.21
Second molar	0.14	0.11	0.21	0.32	0.66	1.28	2.09	4.04

## BAB IV ANOMALI GIGI

**A**nomali gigi adalah kelainan perkembangan yang melenceng dari keadaan normal yang seharusnya dalam proses perkembangan dan differensiasi. Anomali gigi juga bisa merupakan kelainan kongenital akibat suatu sindrom. Faktor yang paling berpengaruh dalam terbentuknya anomaly gigi adalah faktor genetik karena bersifat hereditas, di samping juga karena faktor lingkungan dan gangguan metabolisme (Tinoco dkk, 2012).

Anomali gigi adalah kelainan pada gigi dalam rongga mulut yang sering ditemukan di dalam dunia kedokteran gigi. Bagi orang awam gigi terlihat sama saja, namun sebenarnya gigi memiliki keunikan dengan bentuk, warna, posisi, pola keausan, karies, periodontitis, restorasi gigi, prostesa gigi, dan anomali gigi yang unik pada tingkat individualistik, seperti sidik jari (Budi, 2014). Anomali gigi dapat didefinisikan sebagai suatu abnormalitas morfologi gigi yang terjadi pada tahap pertumbuhan dan perkembangan gigi (Jayapriya, 2017).

Anomali gigi meliputi kelainan dalam jumlah, ukuran, morfologi, struktur gigi, dan posisi (Brkic dkk, 2012). Berikut penjelasan setiap jenis anomali yang mungkin terjadi:

### **A. Anomali jumlah gigi**

Anomali jumlah gigi misalnya kelebihan gigi (*supernumerary teeth*) dan kekurangan gigi. *Supernumerary teeth* terdiri dari:

1. mesiodens: keadaan dimana terdapat gigi insisif yang berlebih. Gigi mesiodens dapat erupsi sempurna, namun bisa juga impaksi, baik itu berbentuk normal, peg shaped maupun konus. dan distodens adalah
2. peridens: gigi premolar berlebih dimana terdapat peridens pada gigi 14
3. distodens: suatu kondisi dimana terdapat gigi molar yang berlebih.

Kelebihan gigi terjadi pada 0,3% - 3,8% penduduk dan dapat erupsi sempurna, namun bisa juga impaksi, baik

itu berbentuk normal, peg shaped maupun konus. Etiologi kelebihan gigi berasal dari lamina gigi yang terjadi karena penyimpangan embriogenik dan proliferasi berlebihan sisa epitel dari lamina gigi selama proses perkembangan gigi.

Kekurangan jumlah gigi adalah suatu kondisi akibat tidak adanya proses kalsifikasi mahkota di foto radiografi namun tidak ada tanda kehilangan gigi akibat karies, penyakit periodontal ataupun trauma (Daou dkk, 2019). Kekurangan gigi diklasifikasikan menjadi:

1. hipodontia: kekurangan 1-6 gigi. Kondisi ini merupakan salah satu kelainan yang paling sering terjadi dan tidak adanya satu atau beberapa gigi dapat menyebabkan resorpsi tulang alveolar, menurunnya fungsi pengunyahan, dan juga mengganggu estetika wajah (Marra dkk, 2021). Hipodontia juga dapat terjadi pada seseorang dengan gangguan sistemik, misalnya ectodermal dysplasia, down syndrome, incontinentia pigmenti, hyalinosis kutis maupun mukosa, dan mandibulo-oculo-facial dyscephaly
2. oligodontia: kekurangan lebih dari 6 gigi
3. anodontia: tidak ada benih gigi sama sekali pada rahang atas dan rahang bawah.

## **B. Anomali ukuran gigi**

Anomali gigi yang terjadi pada ukuran gigi meliputi:

1. Makrodonia: suatu kondisi dimana terdapat dua atau lebih gigi yang berukuran lebih besar daripada normal. Makrodonia dikalsifikasikan menjadi
  - a. true generalized macrodonia: kondisi seluruh gigi yang erupsi ukurannya lebih besar dari normal. Kondisi ini dapat terjadi pada pituitary gigantism
  - b. relative generalized macrodonia: kondisi dimana gigi tampak lebih besar dari normalnya oleh karena ukuran rahang yang kecil (Bunyarit dkk, 2017).
2. Mikrodonia: ukuran gigi lebih kecil dari normal. Mikrodonia dapat diklasifikasikan menjadi:
3. true generalized microdonia dimana ukuran gigi tampak lebih kecil pada semua gigi yang ditemukan pada pasien pituitary dwarfism dan relative generalized microdonia

yang merupakan suatu kondisi dimana gigi nampak lebih kecil karena ukuran rahang yang lebih besar dari normal (Palikaraki dkk, 2020).

### **C. Anomali morfologi gigi**

Anomali gigi yang berhubungan dengan morfologi gigi lebih banyak jenisnya, misalnya:

- a. fusi: suatu anomali gigi dimana dua gigi adalah suatu anomali gigi dimana dua gigi bergabung menjadi satu, yang terjadi ketika dua gigi berdekatan mengalami tekanan fisik selama proses perkembangan menyebabkan kontak dari dua benih gigi tersebut (Rohilla dkk, 2017; Pilo, 1987).
- b. geminasi: anomali perkembangan bentuk gigi akibat kegagalan usaha satu benih gigi tunggal untuk memisah, sehingga menghasilkan dua mahkota. Concrecence merupakan Etiologi concrecence belum diketahui secara pasti, namun diperkirakan oleh karena akibat dari trauma atau kondisi gigi yang berdekatan saling mendesak sehingga memungkinkan terjadi pengendapan di sementum kedua gigi tersebut (Palikaraki dkk, 2020).
- c. taurodontia: anomali gigi pada suatu kondisi melebarnya kamar pulpa, mahkota terlihat memanjang dan saluran akar lebih pendek. Secara radiografis taurodontia mempunyai gambaran yang khas dimana terdapat gambaran ruang pulpa yang lebih besar dan memanjang, saluran akar pendek dan furkasi yang lebih mengarah ke apikal. Gambaran tersebut seperti tanduk banteng atau disebut dengan “bull-like teeth appearance”. Taurodontia juga dapat dihubungkan dengan amelogenesis imperfect (Nayak dkk, 2011).
- d. hipersementosis: deposisi sementum sekunder yang berlebihan dan dapat ditemukan pada bagian lateral, apikal atau pada seluruh permukaan akar dari satu atau beberapa gigi. Hipersementosis disebut juga hyperplasia sementum yang mempunyai arti perkembangan berlebihan dari jaringan yang disebabkan oleh peningkatan produksi sel-selnya (Pilo dkk, 1987). Dapat terjadi karena dua faktor yaitu faktor lokal dan faktor umum yang termasuk faktor lokal seperti radang, trauma, dan gigi yang tidak berfungsi

sedangkan yang termasuk faktor umum seperti Penyakit Paget's, akromegali dan penyakit sistemik lainnya (Rohilla, 2017).

- e. *concrecence*: dua gigi yang menyatu di bagian sementum. Apabila kelainan ini terjadi pada proses perkembangan maka disebut "true *concrecence*" dan apabila terjadi setelahnya disebut "*acquired concrecence*" (Rohilla, 2017).
- f. *dilaserasi*: gangguan pada akar gigi yang menghasilkan pembentukan lengkungan tajam atau pembengkokan yang ekstrem. Dilaserasi pada umumnya tidak menimbulkan keluhan dan baru diketahui setelah melakukan foto radiografi (Levitan dkk, 2016).
- g. *dens evaginatus*: anomali perkembangan gigi dimana terdapat struktur tuberkel tambahan pada permukaan oklusal atau pada ridge bukal yang umumnya terjadi di gigi premolar. *Dens evaginatus* disebut juga *Leong's premolar*, *evaginated odontome* dan *occlusal tuberculated premolar*. Etiologi *dens evaginatus* karena adanya abnormalitas pada proses proliferasi epitelium enamel kedalam retikulum inti enamel dan faktor genetik juga memengaruhi terjadinya *dens evaginatus* (Levitan dkk, 2016).
- h. *dens invaginatus*: kegagalan pertumbuhan internal enamel yang menyebabkan terjadi proliferasi di sekitar epitel normal 15. Ditandai dengan adanya invaginasi mahkota gigi dan akar pada saat sebelum kalsifikasi terjadi. Dikenal ada dua bentuk *dens invaginatus*, yaitu *dens invaginatus koronal* dan *dens invaginatus radikuler*. Pada gambaran radiografi *dens invaginatus* terlihat seperti gigi di dalam gigi, oleh karena itu kelainan ini dikenal juga sebagai *dens in dente* (Nayak dkk, 2011).
- i. *enamel pearl*: deposit enamel berlebih berukuran 0,3 - 0,4 mm yang umumnya berada di daerah furkasi atau *cemento enamel - junction* (Shivani dkk, 2013).
- j. *carabelli's trait*: kelainan morfologi yang terletak pada mesioopalatal cusp gigi molar pertama rahang atas (Mavrodisz dkk, 2017)

#### **D. Anomali struktur gigi**

- a. Amelogenesis imperfekta: penyakit hereditas dengan gangguan pembentukan enamel gigi tanpa adanya manifestasi sistemik (Ghadia dkk, 2012). Etiologi amelogenesis imperfekta oleh karena adanya mutasi gen AMELX, ENAM dan MMP-20 yang merupakan gen yang menghasilkan protein penting untuk perkembangan gigi (Gasse dkk, 2013). Amelogenesis imperfekta dibagi berdasarkan adanya gangguan diakibatkan oleh berkurangnya jumlah email (hipoplasia), gangguan proses mineralisasi email (hipomaturasi), gangguan proses kalsifikasi (hipokalsifikasi), serta juga gabungan hipomaturasi-hipokalsifikasi disertai taurodontism. Pada gambaran radiografis didapatkan adanya densitas enamel yang rendah pada gigi amelogenesis imperfekta dibandingkan dengan gigi normal (Elin, 2015).
- b. Dentinogenesis imperfekta: gangguan pertumbuhan dentin selama tahapan histodiferensiasi perkembangan gigi yang diturunkan secara hereditas. Dentinogenesis imperfekta merupakan suatu kondisi kelainan yang diturunkan oleh gen autosomal dominan menyerang pada gigi sulung maupun gigi permanen. Dentinogenesis imperfekta termasuk kedalam *localized mesodermal dysplasia* dengan penampakan gigi yang transparan berwarna abu-abu hingga kuning kecoklatan hingga disertai dengan pembentukan dentin yang ireguler atau undermineralized juga disertai menghilangnya kamar pulpa atau saluran akar (Ashar dkk, 2019).

#### **E. Anomali posisi gigi**

1. Transposisi: dua gigi saling bertukar posisi. Transposisi gigi yang sering terjadi adalah bertukarnya kaninus permanen dengan premolar pertama (Shapira dkk, 2019).

Anomali lain adalah impaksi, yakni gigi erupsi yang bentuknya normal tapi tidak dapat erupsi sempurna karena terhalang oleh gigi lain, tulang atau jaringan lunak. Gigi yang paling sering mengalami impaksi adalah gigi molar ketiga. Etiologi impaksi salah satunya oleh karena adanya

gigi berdekatan atau jaringan patologis yang menghalangi gigi tersebut tidak erupsi sempurna (Thomas dkk, 2020). Nutrisi juga berpengaruh. Makanan yang dikonsumsi manusia modern cenderung lebih lunak sehingga kurang merangsang pertumbuhan dan perkembangan lengkung rahang. Impaksi juga dapat terjadi karena benih gigi malposisi atau benih terbentuk dalam berbagai angulasi yaitu mesial, distal, vertikal, dan horisontal yang mengakibatkan jalur erupsi yang salah arah (Rahayu, 2014).

Perkembangan ilmu forensik saat ini sudah sangat pesat dengan tingkat akurasi, validasi dan teknik yang digunakan sangat tinggi. Proses identifikasi merupakan bagian dari ilmu forensik sebagai upaya yang dilakukan dengan tujuan membantu penyidik untuk menentukan identitas seseorang. Proses penentuan identitas seseorang ini sangat penting dan harus tepat karena apabila ada kekeliruan akan berakibat fatal dalam proses peradilan (Hinchliffe, 2011).

Identifikasi adalah penentuan dan pemastian identitas orang yang hidup maupun orang mati berdasarkan ciri khas yang terdapat pada orang tersebut. Tujuan utama dari pemeriksaan ini adalah untuk mengenali identitas jenazah yang selanjutnya dapat dilakukan upaya untuk merawat, mendoakan, dan menyerahkan kepada keluarga jenazah untuk dikuburkan sesuai dengan kepercayaan masing-masing. Pengenalan identitas jenazah juga bertujuan untuk memberikan ketenangan psikologis kepada keluarga jenazah dengan adanya kepastian identitas. Proses identifikasi merupakan hal yang kompleks, untuk mendapatkan identitas dari jenazah jenazah yang harus didukung oleh sejumlah data yang akurat (Singh, 2011).

Adanya ciri pola pertumbuhan tertentu dari gigi menunjukkan terdapat variasi populasi yang dapat digunakan untuk menentukan asal keturunan. Banyak kelainan gigi atau mulut secara genetik menunjukkan kelainan yang lebih kompleks dan terkait dengan sifat dan cacat yang diturunkan, atau akibat mutasi genetik spontan. Insiden anomali gigi dan tingkat ekspresi pada kelompok populasi yang berbeda dapat memberikan informasi yang berguna untuk studi filogenik dan

genetik, yang memungkinkan kita untuk memahami variasi intra dan antar-populasi.

Berikut beberapa contoh kasus yang menunjukkan bahwa anomaly gigi membantu keberhasilan identifikasi jenazah.

1. Kasus di Brazil yakni jenazah wanita tidak dikenal yang diperkirakan berusia sekitar 18 - 30 tahun dengan kondisi pembusukan yang cukup parah namun berhasil teridentifikasi karena adanya anomali gigi. Dokter gigi spesialis odontologi forensik melakukan pemeriksaan gigi geligi pada jenazah tersebut dan menemukan terdapat lima gigi yang hilang serta terdapat anomali gigi berupa perubahan posisi dari gigi caninus kiri bawah. Dokter gigi spesialis odontologi forensik mencocokkan dengan data ante mortem dan memang terdapat perubahan posisi pada gigi caninus kiri bawah yang didukung pula oleh informasi dari pihak keluarga korban (Jagmahender, 2019).
2. Kasus di New Zealand seorang anak laki-laki tewas akibat kebakaran, teridentifikasi melalui anomali gigi. Jenazah tersebut berhasil diidentifikasi dengan cara mencocokkan data post mortem dengan rekam medis gigi yang didapat dari pusat pelayanan kesehatan gigi di sekolah korban. Hal yang menonjol dari kasus tersebut adanya fusi pada gigi 82 dengan 83, dimana kasus tersebut jarang sekali ditemukan.

Anomali gigi seperti mesiodens, makrodontia, mikroodontia, impaksi dan dilaserasi merupakan anomali gigi yang sering terjadi dan dapat membantu dalam proses identifikasi seseorang. Tingginya prevalensi kasus anomali gigi di berbagai populasi dan etnis menjadi kelebihan penggunaan anomali gigi untuk identifikasi (Jagmahender, 2019).

Pengetahuan dokter gigi tentang anomali gigi juga berperan penting terutama saat korban adalah anak-anak. Penelitian menggunakan radiografi panoramik dari 4105 pasien menunjukkan 1519 pasien (37,7%) memiliki setidaknya satu anomali gigi pada populasi orang Meksiko (Herrera dkk, 2014). Penelitian yang dilakukan pada 1100 orang pada tahun 2011 yang dilakukan di ditemukan bahwa dari total 34.169 gigi yang diteliti, 500 subjek memiliki paling tidak

satu anomali gigi, 118 memiliki lebih dari satu anomali gigi. Impaksi merupakan anomali gigi dengan prevalensi tertinggi yaitu 26,2% (Bilge dkk, 2018).

Anomali gigi pada anak bekebutuhan khusus seperti anak dengan Down's syndrome lebih sering terjadi dibandingkan anak normal, yakni sekitar 50.47-95.52% lebih banyak dengan kasus tersering adalah taurodontia dan anodontia, hal tersebut diduga berhubungan dengan mutasi kromosom dan juga kebersihan rongga mulut yang lebih rendah pada anak Down's syndrome. Penelitian menunjukkan anomali tersering adalah hipodontia dan mikrodontia, yakni dari 174 anak Down's syndrome di Jakarta sebanyak 138 anak (79%) diantaranya mengalami anomali gigi (Anggraini dkk, 2019).

Beberapa variasi anomali gigi juga dikaitkan dengan determinasi ras, misalnya:

- a. dens evaginatus sering ditemukan pada ras Mongoloid dan Neo asia dengan prevalensi 3% - 4,8% etnis Tionghoa dan populasi Eskimo, tetapi jarang terjadi pada populasi kulit putih.
- b. enamel pearl pada area bifurkasi gigi molar rahang bawah mempunyai prevalensi tinggi sekitar 1,8% - 4% pada ras Mongoloid. Prevalensi enamel pearl juga cukup tinggi pada ras mongoloid, berdasarkan penelitian Loh H. (2015) melaporkan terdapat enamel pearl pada 79% kasus pencabutan gigi molar pertama rahang bawah pada populasi Tionghoa-Hongkok (Loh, 2015).
- c. Makrodontia dengan panjang mesiodistal pada gigi molar 10% lebih besar sering ditemukan pada ras Aborogin australia, Melanesia dan Indian Amerika.
- d. Frekuensi carabelli's trait di gigi molar permanen rahang atas jauh lebih tinggi pada ras caucasoid dibandingkan ras lainnya. 50 Mikrodontia disertai multiple diastema memiliki keterkaitan dengan ras negroid dengan prevalensi sekitar 4%-8% (Kalistu dkk, 2019).

## BAB V SIDIK BIBIR

Setiap manusia memiliki pola khas gambaran alur yang berbeda-beda pada mukosa bibir atas dan bawah, sama seperti pada pola sidik jari kita. Karena kekhasan yang bersifat individualis itulah, sidik bibir digunakan dalam identifikasi baik pada kasus forensik, misalnya identifikasi dalam kasus pembunuhan, maupun untuk tujuan non forensic, misalnya dalam mengidentifikasi usia, jenis kelamin, usia, jenis kelamin, hubungan darah, dan ras.

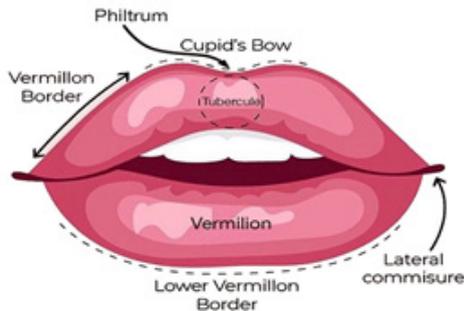
### A. Anatomi bibir

Bibir masih termasuk bagian dari cavum oris yang dimulai dari perbatasan vermilion-kulit dan disusun oleh tiga lapisan, yaitu kulit, vernilion, dan mukosa. Bibir terdiri atas dua lipatan otot seperti gerbang mulut, terdiri atas bibir atas dan bibir bawah. Bagian luarnya ditutupi oleh jaringan kulit, bagian dalamnya ditutupi oleh mukosa mulut (Singh dkk, 2011).

Permukaan luar bibir ditutupi kulit dengan folikel rambut, kelenjar sebacea dan keringat. Tepi vermilion menjadi lokasi peralihan antara kulit dan membran mukosa, bibir berubah menjadi kulit yang sangat tipis tanpa rambut dan epidermis yang transparan (Verghese dkk, 2010). Sedangkan bagian dalam bibir tersusun atas mukosa dengan epitel berlapis gepeng tanpa lapisan tanduk, terletak di atas jaringan ikat lamina propria dengan papilla yang tinggi. Pada submukosa terdapat serat elastin yang mengikat erat membran mukosa sehingga mencegah terbentuknya lipatan mukosa yang dapat tergigit saat gigi geligi atas dan bawah berkontak. Serat elastin ini kemudian melanjutkan diri di sekitar otot rangka di tengah bibir dan di dalam lamina propria (Eroschenko, 2003). Bagian epidermis dari tepian vermilion bibir yang transparan serta dermis yang memiliki banyak pleksus pembuluh darah membuat bibir berwarna merah (Juniastuti dkk, 2005).

Cupid bow memberikan bentuk khas pada bibir sebagai proyeksi dari philtrum ke bawah. Proyeksi linier tipis yang

memberi batas bibir atas dan bawah secara melingkar pada batas kutaneus dan vermillion disebut white roll. Bibir bagian bawah memiliki 1 unit yaitu bagian mental crease yang memisahkan bibir dengan dagu (Leeson, 1996).



Gambar 8. Anatomi bibir (Sumber: Lips. Oral Anatomy. <https://www.studiodentaire.com/en/glossary/lip.php>)

#### a. Persarafan

Persarafan sensoris bibir atas berasal dari cabang syaraf kranialis V (N. trigeminus) dan N. infraorbitalis. Bibir bawah diinervasi sensoris oleh N. mentalis. Inervasi motorik bibir berasal dari syaraf kranialis VII (N. facialis). Ramus buccalis N. facialis mempersyarafi ms. orbicularis oris dan ms. levator labii. N. facialis ramus mandibularis menginervasi M. orbicularis oris dan M. depressor labii (Rensburg, 1995).

#### b. Otot

Otot bibir terdiri dari kelompok otot sfingter bibir (orbicularis oris) dan otot dilator yang terdiri dari satu seri otot kecil yang menyebar keluar dari bibir. Fungsi otot pada sfingter bibir adalah untuk merapatkan bibir, sedangkan fungsi otot dilator bibir adalah untuk membuka bibir (Rensburg, 1995).

### B. dentifikasi forensik dengan sidik bibir

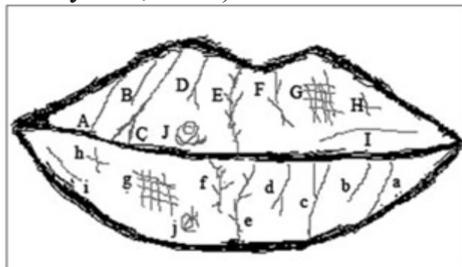
Penemuan sederhana dari bibir dalam kepentingan forensic misalnya bibir yang tertutup rapat menandakan korban meninggal sebelum api membakar tubuhnya, sedangkan temuan bibir terbuka lebar menandakan korban terbakar hidup-hidup. Temuan frenulum atas dalam kondisi robek sering ditemukan pada kasus kekerasan bayi (Venkatesh dkk, 2011).

Temuan yang lebih detail lagi dapat diperoleh dengan pemeriksaan pola sidik bibir. Penelitian sidik bibir tidak hanya untuk identifikasi forensik, namun juga untuk studi pewarisan sifat. Sidik bibir salah satu tanda khas yang berbeda pada setiap individu, sama seperti sidik jari. 12 Sidik bibir dikenal juga dengan istilah “figura linearum labiorum rubrorum”, merupakan gambaran alur pada mukosa bibir atas dan bawah (Eroschenko, 2003).

Lekukan bibir diklasifikasikan menjadi 4 tipe yaitu: (Santos, 1967)

- 1) Garis lurus
- 2) Garis bergelombang
- 3) Garis bersudut
- 4) Garis berbentuk sinus

Klasifikasi lain yang paling lengkap adalah dengan pembagian pola sidik bibir menjadi 10 tipe seperti pada gambar di bawah (Domiaty dkk, 2010).



Gambar 9. Klasifikasi sidik bibir menurut Renaud (Sumber: Ata-Ali, 2014)

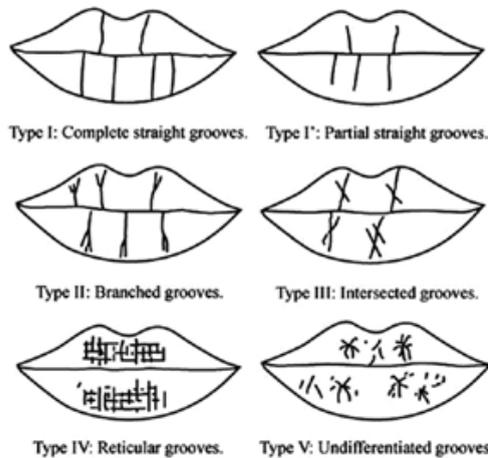
**Tabel 4.** Keterangan klasifikasi tipe sidik bibir

Classification	Groove type
A	Complete vertical
B	Incomplete vertical
C	Complete bifurcated
D	Incomplete bifurcated
E	Compete branched
F	Incomplete branched
G	Reticular pattern
H	X or coma form
I	Horizontal
J	Others forms (ellipse, triangle)

Pola sidik bibir bersifat stabil, tidak berubah akibat trauma, iklim, penyakit di sekitar mulut, tindakan pembedahan, maupun gerakan yang melibatkan bibir seperti mulut yang terbuka, tersenyum, atau mencucu. Meskipun masih kontroversi, pola sidik bibir masih dapat digunakan sebagai metode alternative identifikasi individu karena polanya sangat unik. Meskipun dalam praktiknya, penggunaan sidik bibir dalam identifikasi belum sering dilakukan. Metode pencetakan sidik bibir pun belum disepakati secara internasional sehingga belum baku dalam pelaksanaannya (Juniastuti dkk, 2005). Perlu penelitian lebih lanjut terkait cara pencetakan dan penyimpanan cetakan sidik bibir agar dapat digunakan dengan hasil yang akurat (Rhandawa dkk, 2011).

Metode pencetakan sidik bibir yang telah dilakukan selama ini adalah dengan menggunakan kertas karton tipis dan pewarna bibir, lateks, scotch tape, fotografi, bahan cetak gigi, kaca preparat, dan fingerprint hinge lifter. Pengambilan sidik bibir menggunakan kertas karton tipis adalah metode yang paling mudah dengan hasil yang cukup jelas. Pola sidik bibir antara pria dan wanita juga memiliki karakteristik khususnya masing-masing, sehingga dapat digunakan untuk identifikasi jenis kelamin. Perempuan lebih sering memiliki pola garis vertikal, sedangkan pria lebih sering dengan pola berpotongan (Sharma dkk, 2009). Namun, perlu diketahui bahwa ukuran dan bentuk bibir dapat berubah akibat pertambahan usia yang menyebabkan pola sidik bibir juga berubah, sehingga metode identifikasi ini hanya disarankan untuk rentang usia 21-40 tahun (Singh dkk, 2010)

Berdasarkan klasifikasi pola sidik bibir menurut Suzuki, pola sidik bibir yang paling sering ditemukan pada pria adalah tipe I dan yang paling jarang adalah tipe V, sedangkan pada wanita sering tipe IV dan yang paling jarang adalah tipe III (Vahanwala dkk, 2005).



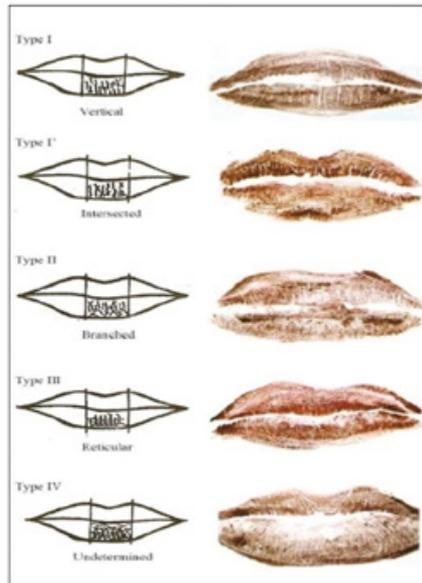
Gambar 10. Klasifikasi sidik bibir menurut Suzuki  
(Sumber: Sandhya, S, 2022)

**Keterangan:**

- Tipe I : terlihat pola alur vertical pada seluruh bagian bibir
- Tipe II : terlihat mirip dengan tipe I, namun pola alur tidak pada seluruh bagian bibir
- Tipe III : terlihat pola alur yang bercabang
- Tipe IV : terlihat pola alur yang membentuk kotak-kotak
- Tipe V : terlihat pola alur yang bukan salah satu dari tipe-tipe di atas atau pola alur bentuk lainnya.

Sidik bibir bersifat genetik dan individual. Sebagaimana sidik jari, sidik bibir juga bersifat menetap sejak lahir. Sidik bibir dapat diamati mulai anak berusia empat bulan, dan tidak akan berubah seiring pertambahan usia. Yang berubah hanyalah pengurangan volume dan kehilangan unsur penunjang seperti gigi atau terjadi resesi gusi. Anak-anak memiliki pola sidik bibir yang sama dengan orang tua mereka walaupun lokasinya berbeda (berada pada kuadran bibir yang berbeda) sehingga sidik bibir dari setiap orang bersifat unik, berbeda antara satu orang dengan orang lainnya. Menurut hipotesis Mendel, sifat-sifat seseorang ditentukan oleh sepasang unit, dan hanya sebuah unit yang diteruskan kepada keturunannya dari induk (Rhandawa dkk, 2011). Gen setiap anak berhubungan dengan sifat yang diwariskan oleh kedua orangtuanya. Pola sidik bibir termasuk salah satu hal yang diturunkan secara genetik, baik

bersifat dominan maupun resesif. Terkadang ada sifat yang terlihat jelas dalam sebuah keluarga, salah satunya bentuk bibir.



**Gambar 11.** Tipe Sidik Bibir (Sumber: Sharma, 2009).

## BAB VI

### ANALISIS JEJAS GIGITAN (*BITE MARK*)

**B**ite mark adalah bekas gigitan dari pelaku yang ditemukan di kulit korban dalam bentuk luka, dengan tingkat eksposur hingga jaringan kulit atau jaringan ikat di bawah kulit sebagai pola di kulit korban akibat dari permukaan gigi-gigi pelaku yang digunakan menggigit (William Eckert, 1992).

Bite mark juga didefinisikan sebagai perubahan fisik pada bagian tubuh akibat kontak atau interdigitasi antara gigi atas dengan gigi bawah baik oleh gigi manusia maupun hewan sehingga struktur jaringan terluka (Bowers dan Bell, 1995). Bite marks akibat hewan dan manusia dapat dibedakan satu sama lain karena secara anatomi gigi dan morfologi gigi serta rahang berbeda (Sopher, 1976).

Pola permukaan kunyah dan hasil gigitan yang mengakibatkan putusnya jaringan kulit dan jaringan di bawah, baik pada kulit manusia maupun pada buah, yang sering misalnya buah apel, bengkuang, dan pir yang disebut sebagai apple bite mark (Levine, 1977; Soderman dan O'Connel, 1952)

Pemeriksaan odontologi forensik dengan bitemark perlu tanggapan cepat dari dokter gigi forensik untuk mendokumentasikan bitemark, baik menggunakan fotografi dengan teknik khusus, transfer ke kertas transparan, atau lembaran asetat, pengambilan cetakan, dan pengamatan mikroskop elektrik. Noda liur atau sel yang tertinggal pada daerah bitemark dapat diambil sebagai sampel pemeriksaan DNA pelaku. Jika daerah bitemark kotor dapat dilakukan swabbing luka gigitan untuk memulihkan bukti jejak (Wright dan Dailey 2001; Lessig dan Benthous 2003). Melalui analisis bitemark, dokter gigi forensik kemudian berperan untuk mengidentifikasi apakah terdakwa merupakan pelaku yang menyebabkan kematian korban.

Pemeriksaan bitemarks bisa dilakukan dalam kasus kekerasan baik secara seksual maupun non-seksual, dan pembunuhan. Barang bukti lain yang ditemukan di tempat

kejadian perkara yang bersifat non biologis juga harus diamankan dan didokumentasikan. Prosedur pengambilan barang bukti biologis maupun non biologis membutuhkan penanganan material yang tepat untuk memastikan keamanan bukti agar sesuai dengan persyaratan hukum sehingga dapat diterima sebagai bukti di pengadilan, oleh karena itu dokter gigi ahli sangat berperan (Verma dkk,2014).

### **A. Metode analisis bitemarks**

Tahap pertama dalam analisis bitemark adalah menentukan apakah pola tersebut merupakan gigitan manusia, gigitan binatang atau luka lain yang mirip dengan gigitan manusia. Setiap jenis peristiwa akan menghasilkan pola gambaran bekas gigitan manusia yang berbeda-beda (Dolinak dkk, 2005). Hasil analisis luka gigitan kemudian dibandingkan dengan dengan bukti tersangka untuk menentukan hasil identifikasi. Terdapat beberapa metode komparatif yang digunakan oleh dokter gigi forensik untuk analisis bukti bite mark, misalnya seperti perbandingan visual, life size overlays, test bites, digital bite mark overlays, scanning electron microscopy dan analisis metrik. Analisis yang sering digunakan yaitu teknik overlay dan analisis metrik.

Panduan analisis bitemark yang sesuai standar berdasarkan *American Board of Forensic Odontostomatology* (ABFO) adalah sebagai berikut:

#### **a. Rekam medis gigi atau dental history**

Dental history meliputi perawatan gigi yang pernah dilakukan oleh terduga pelaku sebelum bukti bitemark didapatkan. Data dental history dicatat pada formulir ante mortem (Fonseca dkk, 2013).

#### **b. Foto**

Foto dilakukan dengan menggunakan film hitam, putih dan warna. Hasil foto berwarna memberikan hasil yang realistis tetapi tidak diakui sebagai bukti di pengadilan karena terdapat inflamasi, sedangkan hitam dan putih membuat bite mark terlihat lebih jelas dan umumnya diakui sebagai bukti di pengadilan.

Foto ekstraoral terdiri dari foto seluruh muka dan profil wajah. Foto intraoral terdiri dari foto frontal, dua foto lateral dan foto oklusal pada setiap rahang. Luka bite mark dapat berubah seiring berjalannya waktu, sehingga perlu analisis segera dan kontinyu dengan melakukan foto bite mark setiap 24 jam selama beberapa hari. Foto dibuat menggunakan lensa plane yang paralel dengan plane pada bite mark untuk mengurangi terjadinya distorsi. (Fonseca dkk, 2013).

c. Pemeriksaan ekstra oral

Pemeriksaan yang dilakukan meliputi observasi jaringan keras dan jaringan lunak yang dipengaruhi oleh dinamis gigitan.

d. Pemeriksaan intra oral

Pada pemeriksaan intra oral dilakukan swab saliva, ukuran dan fungsi lidah, keadaan periodontal pada mobilitas gigi. Swab pada bite mark dilakukan karena hampir 85% populasi manusia dapat diidentifikasi golongan darahnya melalui saliva. Sebagai pemeriksaan tambahan bukti DNA juga bisa didapatkan dengan swab saliva pada bite mark.

Bukti dikumpulkan dengan menggunakan teknik double-swab, yaitu dengan melembabkan luka gigitan menggunakan kapas steril dan air suling steril lalu di keringkan dengan kapas kering (Fonseca dkk, 2013).

e. Pencetakan

Setelah dilakukan foto dan swabbing, dilakukan pencetakan permukaan bite mark dan pencetakan rahang terduga pelaku. Pada pencetakan permukaan bite mark, seluruh rambut di lokasi bite mark harus dihilangkan kemudian daerah tersebut dicuci dan dikeringkan.

Bahan cetak dengan viskositas rendah diletakkan pada area tersebut sampai set. Bahan cetak tersebut harus diperkuat dengan bahan pendukung yang bersifat rigid untuk menghasilkan kontur anatomi yang akurat. Bahan pendukung yang dapat digunakan yaitu dental stone, resin akrilik, thermoplastic dan orthopedic mesh. Setelah bahan pendukung dipasangkan, hasil cetakan dicetak kembali menggunakan dental stone tipe IV. Hasil cetakan atau master cast digunakan

untuk demonstrasi pengadilan dan untuk evaluasi serta analisis (Fonseca dkk, 2013).

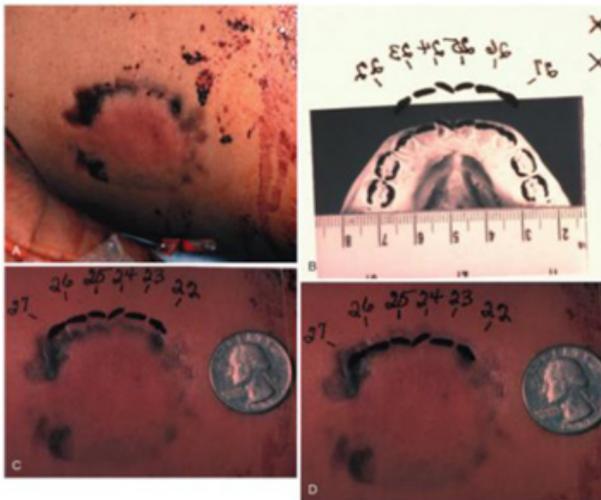
f. Gigitan sampel

Sampel gigitan dari terduga pelaku dapat dilakukan untuk menentukan tipe gigitan saat dilakukan analisis (Fonseca dkk, 2013).

g. Analisis dental cast

Analisis dapat dilakukan dengan teknik bite mark overlays, yaitu cetakan rahang gigi tersangka diduplikat, kemudian pada cetakan duplikat bagian insisal edge dan ujung cusp ditandai dengan tinta dan difoto. Hal serupa juga dilakukan diatas kertas asetat dengan hasil foto.

Kemudian kertas asetat yang telah ditandai dengan tinta dicocokkan dengan pola bite mark pada korban dan akan ditemukan apakah ditemukan superimposisi yang tepat atau tidak (Fonseca dkk, 2013).



Gambar 12. Analisis dengan bite mark overlays  
(Sumber: Fonseca dkk, 2013)

Analisis lain yaitu menggunakan analisis metrik. Karakteristik cetakan rahang tersangka dan duplikatnya diukur menggunakan kaliper. Pada analisis ini dicatat ukuran setiap gigi, jarak intercanine, ukuran diastema, derajat dan arah rotasi gigi, serta ada atau tidak gigi yang hilang. Setiap

karakteristik gigi tersangka yang sesuai dengan bite mark dapat menghasilkan analisis yang sama. Oleh karena itu perlu dilakukan analisis komparatif dari bite mark dan gigi tersangka untuk menentukan derajat perbandingan (Fonseca dkk, 2013) Perbandingan juga bisa dilakukan dengan media transfer, seperti mesin fotokopi atau asetat yang dihasilkan menggunakan komputer dari gigi tersangka. Kemudian ditransfer ke foto seukuran gigitan. Model tersangka dapat ditempatkan secara langsung di atas foto gigitan satu per satu gigitan dan perbandingan yang dibuat (Dolinak dkk, 2005).

h. Hasil analisis

Setelah dilakukan analisis bite mark, dokter gigi forensik dapat mencatat pada lampiran post mortem untuk mendapatkan kesimpulan dari analisis yang dilakukan (Fonseca dkk, 2013).

## **B. Karakteristik pada bitemarks**

a. Karakteristik kelas

Klasifikasi ini ditujukan untuk mengidentifikasi darimana asal bitemark, dengan kata lain membedakan bite mark dengan cedera berpola lainnya (Manual of American Board of Forensic Odontology/ABFO). Langkah yang dilakukan dalam pengklasifikasian ini adalah sebagai berikut:

Dalam analisis odontologi forensik menggunakan bite mark, dilakukan evaluasi bite mark dengan tujuan untuk menentukan karakteristik kelas dari bite mark tersebut yang dapat digolongkan menjadi 2 tipe:

1. Karakteristik kelas gigi

Gigi anterior meliputi gigi insisivus central, insisivus lateral, dan caninus merupakan penggigit utama sesuai dengan karakteristik kelas gigi. Setiap jenis gigi pada gigi-geligi manusia memiliki karakteristik kelas (karakteristik kelas gigi) yang membedakan satu jenis gigi dengan gigi yang lainnya (Kaur dkk, 2013).

2. Karakteristik bite mark

Identifikasi karakteristik bite mark bertujuan untuk menentukan asal bitemark apakah dari gigi rahang atas atau gigi rahang bawah. Karakteristik khas bite mark yang mungkin ditemukan pada setiap jenis gigi adalah sebagai

berikut: (Kaur dkk, 2013; Chairani dkk, 2008).

- insisivus central dan insisivus lateral rahang atas membentuk tanda persegi panjang dengan tanda pada insisivus central lebih lebar dibandingkan dengan insisivus lateral
- gigi caninus rahang atas membentuk tanda yang membulat atau oval
- gigi insisivus central dan insisivus lateral rahang bawah menghasilkan tanda persegi panjang yang hampir sama lebarnya
- gigi caninus rahang bawah menghasilkan tanda yang membulat dan oval

#### b. Karakteristik Individu

Perbedaan gigi pada individu dapat terjadi karena riwayat trauma fisik misalnya kecelakaan lalu lintas, kecelakaan kerja, kecelakaan olahraga, atau kekerasan; maupun karena proses kimia seperti atrisi, abrasi, erosi, atau penyakit gigi dan mulut misalnya karies akibat kebersihan oral yang buruk, dan adanya retorasi pada gigi. Setelah kerusakan seperti itu terjadi, gigi seringkali membutuhkan restorasi. Restorasi atau kerusakan pada gigi dapat menghasilkan ciri khas pada gigi. Deviasi dari karakteristik kelas sehingga menjadi pola spesifik inilah yang disebut sebagai karakteristik individu, baik fitur, sifat, atau pola yang menunjukkan variasi individual dan tidak ditemukan pada individu lainnya, misalnya berupa rotasi, bukoversi, linguoversi, dan perpindahan gigi ke medial atau distal dari tanda yang ditemukan (Kaur dkk, 2013).

Karakteristik individu dari bite mark dapat dipengaruhi oleh jenis, jumlah, kekhasan gigi, oklusi, fungsi otot, pergerakan gigi individu, dan baik tidaknya fungsi temporomandibular joint (TMJ) dari individu tersebut (Kaur dkk, 2013; Lessig dkk, 2006).

#### C. Klasifikasi Bitemark

Berdasarkan derajat pola permukaan yang terbentuk sesuai dengan kerasnya gigitan, bite mark dibagi menjadi 6 kelas (Lukman, 2006), yaitu sebagai berikut:

- a. Kelas I : pola gigitan terdapat jarak dari gigi incisivus dan kaninus.



**Gambar 13.** Bite mark kelas I

- b. Kelas II : menyerupai pola gigitan kelas I tetapi terlihat pola gigitan cusp bukal dan palatal maupun cusp bukal dan cusp lingual gigi P1, tetapi derajat pola gigitannya masih sedikit.



**Gambar 14.** Bite mark kelas II

- c. Kelas III :derajat luka lebih parah dari kelas II, yaitu permukaan gigit incisivus telah menyatu akan tetapi dalamnya luka gigitan mempunyai derajat lebih parah dari pola gigitan kelas II. Pada kasus 3, pola gigitan yang terdapat pada perut korban termasuk pola gigitan Kelas III.



**Gambar 15.** Bite mark kelas III

- d. Kelas IV : terdapat luka pada kulit dan otot di bawah kulit yang sedikit terlepas atau ruptur sehingga terlihat pola gigitannya irreguler.



**Gambar 16.** Bite mark kelas IV

- e. Kelas V : terlihat luka yang menyatu pola gigitan incisivus, kaninus, dan premolar baik pada rahang atas maupun rahang bawah. Pada kasus 2, pola gigitan yang terdapat pada pipi kanan serta lengan kanan termasuk dalam klasifikasi pola gigitan Kelas V



**Gambar 17.** Bite mark kelas V

- f. Kelas VI : memperlihatkan luka dari seluruh gigitan dari gigi rahang atas dan bawah, serta jaringan kulit dan otot terlepas sesuai dengan kekerasan oklusi dan pembukaan mulut



**Gambar 18.** Bite mark kelas VI

## BAB VII RUGAE PALATINA

Selama ini gigi paling sering digunakan dalam identifikasi odontologi forensik. Karakteristik gigi-geligi yang sangat individualistik termasuk dalam salah satu metode identifikasi primer, sama seperti sidik jari dan DNA. Selain gigi, temuan pada struktur anatomi maksila, mandibula, rugae palatina, sidik bibir, anatomi rongga mulut, dan penampilan morfologi wajah juga semuanya dapat dijadikan bahan acuan dalam proses identifikasi individu dan bukti dalam kasus yang memerlukan tindakan forensik. Melalui identifikasi tulang rahang dokter gigi dapat mengidentifikasi jenis kelamin, umur, dan ras seseorang.

Penggunaan gigi-geligi sudah sangat umum digunakan dalam odontologi forensik. Kandungan DNA yang terdapat pada gigi, tulang maupun saliva memerlukan keahlian dan teknologi yang canggih untuk identifikasi identitas seseorang. Selain itu, identifikasi dengan gigi akan mengalami hambatan jika pengumpulan data ante mortem tidak dapat dilakukan dengan lengkap, misalnya tidak ada catatan medis semasa hidup. Dan secara anatomis gigi dapat mengalami perubahan, misalnya mengalami kehilangan gigi (edentulous) maupun pergerakan gigi sehingga bisa menjadi tidak efektif sebagai bahan identifikasi forensik jika tidak dilakukan data ulang kondisi gigi geligi terbaru.

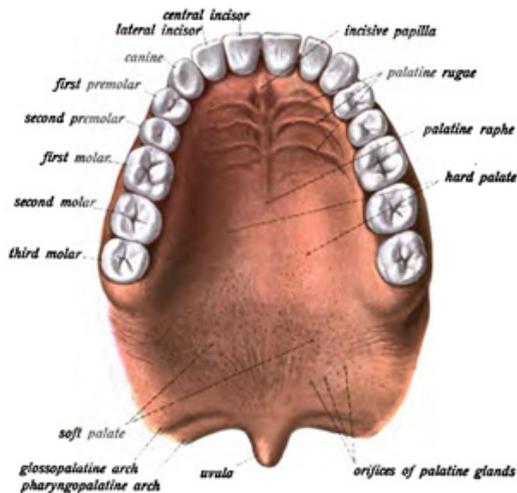
Untuk mengkompromi kekurangan tersebut, odontologi forensik dapat dilakukan dengan identifikasi bentuk 3 anatomi rugae palatina. Struktur ini berupa tonjolan-tonjolan di anterior palatum durum, bagian ini terlihat cukup jelas dibandingkan bagian posteriornya yang memiliki permukaan rata, dan posisi anatomisnya tidak pernah melintasi median raphe. Pola rugae palatine setiap keturunan mungkin akan sama namun tidak identik karena pertumbuhannya diatur secara genetik, sehingga setiap individu memiliki bentuk anatomi yang berbeda.

Rugae palatina juga dapat digunakan untuk identifikasi ras dan jenis kelamin seseorang. Penelitian menunjukkan

bahwa rugae palatina mengalami perubahan yang minimal jika dibandingkan bagian tubuh lain akibat perubahan suhu ekstrim misalnya pada kasus kebakaran, maupun pada dekomposisi misalnya cadaver. Hasil penelitian menunjukkan 93% dari korban kebakaran dengan luka bakar derajat tiga dan 77% kadaver tidak mengalami perubahan pola rugae palatina.

Secara embriologi rugae palatina terbentuk pada janin saat usia gestasi 12-14 minggu, pertumbuhan akan terus berlanjut sampai terjadi fusi palatina dan terus akan mengalami perkembangan hingga mencapai penyatuan, bentuk, dan ukuran permanennya di usia 10 tahun kehidupan.

Identifikasi odontology forensic menggunakan rugae palatina dilakukan dengan menggunakan sistem klasifikasi Thomas dan Kotze yang ditemukan pada 1983 berdasarkan atas bentuk rugae palatine. Pemeriksaannya dilakukan dengan cara foto intra oral dan pencetakan rahang. Sistem klasifikasi Thomas dan Kotze telah sering digunakan bahkan untuk identifikasi individu hingga skala populasi.



**Gambar 19.** Anatomi rugae palatine (Sumber: Wikimedia Commons, [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sobo\\_1906\\_330.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sobo_1906_330.png))

### **A. Cara pelaksanaan identifikasi**

Identifikasi odontology forensic menggunakan rugae palatine dapat dilakukan dengan beberapa cara berikut, yaitu:

### 1. Pemeriksaan intraoral

Cara ini adalah cara yang termudah, dengan biaya yang sangat terjangkau. Pelaksananya hanya menggunakan kaca mulut untuk mengamati gambaran rugae palatina seseorang. Namun cara ini sulit digunakan bila hendak membandingkan antara rugae palatina satu individu dengan individu yang lain.

### 2. Fotografi oral

Cara ini dilakukan menggunakan kamera intra oral, sehingga memungkinkan untuk membandingkan rugae palatal antar individu.

### 3. Pembuatan cetakan.

Cara ini juga mudah dan murah, cukup dengan mencetak rahang atas individu. Rahang dicetak dengan menggunakan irreversible hydrocolloid dan diisi dengan dental stone. Hasil cetakan harus bebas dari porus atau gelembung udara, terutama pada bagian anterior dari palatum. Kemudian rugae palatal pada model gigi diwarnai dengan pensil/bolpoin hitam untuk memperjelas gambaran pola dari rugae palatina, bisa menggunakan bantuan kaca pembesar. Pengukuran rugae dapat menggunakan kaliper atau penggaris, misalnya penggaris Kenson. Calcorrugoscopy atau overlay print dari rugae palatal pada model maksila dapat digunakan untuk analisa perbandingan.

## **B. Klasifikasi rugae palatina**

Hingga saat ini telah banyak teori dikemukakan untuk pengklasifikasi rugae palatina, mulai dari yang sederhana hingga kompleks. Contoh dari klasifikasi sederhana adalah klasifikasi Carrea yang hanya membagi rugae palatine menjadi 4 klasifikasi berdasarkan arah dari rugae palatine, yaitu:

- tipe I : rugae dengan arah posterior-anterior
- tipe II : rugae dengan arah perpendikuler ke raphe mediana
- tipe III : rugae dengan arah anterior-posterior dan
- tipe IV : rugae dengan berbagai arah.

Klasifikasi lain dengan pembagian yang kompleks misalnya adalah sistem klasifikasi Cormoy berdasarkan ukuran rugae palatine, yakni:

- ruga utama (*principal rugae*) berukuran lebih dari 5 mm
- ruga tambahan (*accessory rugae*) yang berukuran antara 3 hingga 4 mm
- ruga fragmentasi (*fragmental rugae*) yang berukuran kurang dari 3 mm

Kemudian dilakukan penilaian bentuk rugae, asal (ekstremitas medial), arah dari tiap rugae, adanya ramifikasi yang menghasilkan beberapa rugae dari asal yang sama, interrupted rugae dan papila insisif juga dicatat.

Klasifikasi Matins dos Santos, Trobo dan Basauri adalah beberapa contoh klasifikasi yang memungkinkan penggunaan rurogram. Secara umum, klasifikasi ini didasarkan pada penilaian bentuk rugae palatine yang meliputi garis, titik, kurva, sirkular, bergelombang, bersudut, dan lain-lain. Bentuk rugae palatina tersebut kemudian ditulis dalam huruf kapital untuk rugae palatina utama dan angka untuk rugae palatine tambahan. Hanya pada klasifikasi Trobo yang ditulis dalam huruf kecil.

**Tabel 5.** Klasifikasi Matins dos Santos

Tipe Rugae	Posisi Anterior	Posisi Lain
	(Utama)	
Titik ( <i>point</i> )	P	0
Garis ( <i>Line</i> )	L	1
Kurva ( <i>curve</i> )	C	2
Bersudut ( <i>angle</i> )	A	3
Sirkular ( <i>circle</i> )	C	4
Bergelombang ( <i>sinouses</i> )	S	5
Bifurkasi ( <i>bifurcated</i> )	B	6
Trifurkasi ( <i>trifurcated</i> )	T	7
Interupsi	I	8
Anomali	An	9

Klasifikasi lain yakni Thomas CF dan Kotze TFW5 meliputi jumlah, panjang, ukuran dan unifikasi dari rugae. Panjang rugae dibagi menjadi tiga kelompok, yakni:

- lebih dari 10 mm
- 5- 10 mm, dan
- kurang dari 5 mm (fragmented rugae)

Bentuk rugae diklasifikasikan menjadi empat bentuk, yakni:

- kurva (curved),
- bergelombang (wavy),
- lurus (straight) dan
- sirkular (circular).
- unifikasi, bentuk ini dibagi menjadi dua, yakni:
  - konvergen: rugae berasal jauh dari bagian tengah/pusat dan menyatu saat menuju bagian tengah, dan
  - divergen: rugae berasal dari pusat dan menyebar saat menjauh dari pusat.

### **C. Penelitian rugae palatina sebagai bahan identifikasi odontologi**

#### **a. Sebagai identifikasi jenis kelamin**

Rugae palatina diklaim dapat digunakan untuk determinasi jenis kelamin, namun masih terdapat kontroversi pada sejumlah penelitian.

1. Sebanyak 120 orang populasi Arab Saudi yang terdiri atas 60 pria dan 60 wanita menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan dari jumlah dan panjang rugae antara pria dan wanita. Namun terdapat perbedaan dari bentuk rugae palatine, dimana tipe konvergen lebih umum ditemukan pada wanita dibandingkan pada pria, sedangkan tipe sirkular lebih umum ditemukan pada pria dibandingkan pada wanita (Fahmi dkk, 2001).
2. Penelitian pada populasi di India tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dari bentuk rugae palatina antara pria dan wanita. Hal ini menunjukkan perbedaan ras juga ikut mempengaruhi pola dari rugae palatine (Nayak dkk, 2007).

b. Sebagai identifikasi ras

1. Penelitian terhadap populasi aborigin Australian dan Caucasians menunjukkan bahwa jumlah rugae primer suku Aborigines lebih besar daripada Caucasians, namun ukuran rugae primer dengan panjang lebih dari 10 mm jumlahnya pada Caucasians lebih banyak daripada suku Aborigin. Bentuk lurus dari rugae palatina lebih banyak ditemukan pada Caucasians sedangkan bentuk bergelombang lebih banyak pada Aborigin. Namun pada penelitian tersebut tidak terdapat adanya perbedaan dari jumlah ruga antara pria dan wanita baik pada populasi Caucasian maupun Aborigin (Kapali dkk, 1997).
2. Penelitian lain membandingkan populasi dari Mysorean (India) dan Tibet menunjukkan adanya perbedaan pola rugae palatina berdasarkan ras. Sebanyak 60 subjek yang terdiri atas 30 pria dan 30 wanita dengan rentang usia 17 hingga 23 tahun dari populasi Mysorean dan Tibet kemudian dibuatkan studi model rahang atas. Kemudian rugae palatina dinilai panjang, bentuk dan unifikasinya. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa pada kedua populasi, pria memiliki jumlah total rugae palatina pada sisi kiri yang lebih banyak dibandingkan pada sisi kanan. Pria India memiliki rugae palatina primer pada sisi kiri yang lebih banyak daripada wanita dan juga dari populasi Tibet. Pria India juga memiliki pola rugae palatina yang berbentuk kurva yang lebih banyak baik pada sisi kanan dan kiri daripada pria Tibet, sedangkan wanita Tibet memiliki bentuk bergelombang pada rugae palatina kiri dan kanan dibandingkan wanita India (Shetty dkk, 2005).
3. Penelitian lain terhadap sejumlah orang di India menunjukkan bahwa bentuk rugae palatina yang paling banyak ditemui adalah bentuk kurva, kemudian diikuti dengan bentuk lurus dan bergelombang (Shetty dkk, 2005).
4. Penelitian pada dua populasi di India menunjukkan bentuk rugae palatine yang paling sering ditemui pada

populasi suku tersebut adalah bentuk bergelombang dan kurva, dan diikuti bentuk lurus. (Nayak dkk, 2007).

#### **D. Kelebihan dan kekurangan rugae palatina sebagai bahan identifikasi odontologi forensik**

##### **a. Kelebihan**

1. Teknik murah, karena cukup dengan pembuatan cetakan atau foto intra oral dari rahang atas maka sudah dapat dilakukan analisa.
2. Lebih mungkin dilakukan dibandingkan dengan teknik cheiloscropy atau sidik bibir, karena masih memungkinkan adanya data ante mortem, baik berupa model gigi, gigi palsu rahang atas, atau foto intra oral yang bisa didapat dari dokter gigi yang merawat korban atau pihak keluarga
3. Pola rugae palatina bersifat unik dan individualistik.
4. Rugae palatina memiliki ketahanan yang cukup baik terhadap perubahan akibat penyakit, trauma, maupun zat kimia. Rugae palatina dapat bertahan dari dekomposisi hingga 7 hari setelah kematian.
5. Teknik rugoskopi masih memungkinkan pengumpulan data ante mortem, misalnya gigi tiruan. Namun harus dicermati adanya kemungkinan pola rugae palatina pada gigi tiruan tersebut merupakan hasil rekayasa dari dokter gigi untuk meningkatkan pola bicara dari pasien. Hal ini menyebabkan ketidakvalidan data ante mortem sehingga identitas seseorang dapat menjadi eksklusi palsu (false exclusion) akibat ketidaksesuaian pola rugae palatina antara data ante mortem dan post mortem.

##### **b. Kekurangan**

1. Posisi rugae palatina berada di dalam rongga mulut maka analisa terhadapnya tidak memainkan peranan dalam penyelidikan kejahatan untuk menghubungkan korban dan pelaku.<sup>3</sup> Tidak seperti sidik bibir yang dapat tertinggal pada tubuh korban atau barang-barang di tempat kejadian perkara seperti gelas sehingga dapat memberikan kontribusi yang positif dalam menghubungkan antara korban dan pelakunya.

2. Rugae palatina tidak dapat digunakan untuk menentukan paternitas/keturunan. Selain itu, bukti yang hanya berasal dari analisa terhadap rugae palatina saja tidak cukup untuk bisa mengidentifikasi positif seseorang seperti dengan analisa gigi, tulang, dan DNA.
3. Meskipun rugae palatina sangat individualistic, namun pola rugae palatina yang tidak komplek atau batasan rugae palatina yang tidak jelas dapat menyulitkan komparasi pola rugae palatina antara data ante dan post mortem. Hal ini terutama dalam proses komparasi rugae palatina untuk jumlah besar, misalnya pada bencana massal.

Terdapat tiga masalah yang dapat menyebabkan kesulitan saat hendak menemukan poin unik untuk digunakan dalam membandingkan pola rugae palatina sehingga pencocokan tidak tepat, yaitu:

- tonjolan ruga dengan batas yang kurang jelas,
  - perubahan dari tinggi palatal dan
  - pola rugae palatina yang tidak kompleks.
4. Minimnya data rugae palatina yang tersedia.  
Sangat diperlukan bank data dari pola rugae palatina pada suatu populasi. Dokter gigi diharapkan membantu proses pengumpulan data rugae palatina tersebut, misalnya dengan cara selalu membuat cetakan rahang dari pasien yang datang ke kliniknya. Sehingga proses pengumpulan data ante mortem akan lebih mudah dan proses identifikasi berjalan lebih cepat. Pengembangan program komputer untuk membandingkan foto digital rugae palatina ante mortem dan post mortem juga dapat membantu analisa dari rugae palatina sehingga bisa didapatkan hasil yang lebih akurat dibandingkan pengamatan secara visual.

#### **E. Faktor yang menyebabkan perubahan rugae palatina**

1. Adanya kebiasaan mengisap jempol yang ekstrim,
2. Pencabutan gigi,
3. Operasi koreksi palatoskizis (Muthusubramanian dkk, 2005; Almeida dkk, 1995; Bailey dkk, 1996).

#### 4. Tekanan akibat perawatan ortodonti

Penelitian terhadap 57 orang pasien orto yang dibagi dua grup, yaitu grup ekstraksi dan non ekstraksi menunjukkan bahwa perubahan rugae hanya terjadi pada grup yang diekstraksi. Dan bagian rugae yang paling stabil adalah rugae medial dan lateral ketiga.

Penelitian lain pada 94 pasien yang menjalani perawatan maloklusi kelas II menunjukkan bahwa bagian rugae palatina yang paling stabil adalah rugae medial (terutama rugae medial pertama) sedangkan yang menunjukkan perubahan signifikan adalah rugae lateral (Almeida dkk, 1995).

#### 5. Usia atau proses penuaan

Penelitian pada 10 kasus Aborigines dengan membandingkan rugae palatine pada model studi anak berumur 6 tahun dan model studi kedua pada saat anak berumur 20 tahun. Hasil penelitian menunjukkan panjang rugae meningkat sejalan dengan usia, namun jumlah total rugae tetap konstan. Peneliti juga mendapati adanya perubahan bentuk dari rugae palatina sebesar 32 % dan perubahan orientasi sebesar 28%.

Rentang waktu antara model awal dan akhir merupakan saat peralihan dari periode gigi susu, bercampur, hingga gigi tetap, sehingga perubahan yang terjadi bisa diakibatkan dari perkembangan palatal, kehilangan gigi, atau karena pergerakan gigi. (Kapali dkk, 2005).

Meskipun rugae palatina bisa mengalami perubahan akibat beberapa faktor di atas, namun perubahan tidak terjadi pada keseluruhan dari rugae palatina. Ada bagian rugae palatina yang tetap stabil meskipun telah dilakukan perawatan ortodonti atau operasi palatoskizis. Hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat perubahan yang signifikan dari jumlah rugae sebelum dan sesudah operasi palatal dan walaupun terdapat perubahan hal tersebut tidak mempengaruhi rugae palatina ketiga. Sehingga disimpulkan rugae palatina ketiga merupakan yang paling stabil, karena tidak terdapat perubahan yang signifikan sebelum dan sesudah operasi.

Faktor-faktor seperti pergerakan gigi akibat alat ortodonti, pencabutan gigi, proses menua dan ekspansi palatal tidak begitu mempengaruhi pola rugae palatine. Pada penelitian tersebut, peneliti mempelajari 25 kasus ortodontik dengan menggunakan model studi sebelum dan sesudah perawatan. Berdasarkan hasil studi tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa perubahan yang terjadi akibat pergerakan gigi karena alat ortodonti, pencabutan gigi, proses menua dan ekspansi palatal tidak menyebabkan perubahan signifikan pada rugae palatina yang dapat mengganggu proses identifikasi. Dengan begitu dapat dikatakan bahwa rugae palatina tetap bisa memberikan kontribusi yang cukup besar dalam membantu proses identifikasi.

Untuk kedepannya, perlu penelitian yang lebih banyak dan detail terkait pemanfaatan rugae palatine sebagai sebagai metode identifikasi forensik sehingga mendapatkan hasil identifikasi yang optimal.

## BAB VIII

### DISASTER VICTIM IDENTIFICATION

*Forensic odontology* adalah ilmu yang mempelajari tentang keunikan gigi untuk mengeksploitasi pengenalan biometrik sebagai alat kunci dalam pengenalan forensik. Dengan adanya evolusi dalam teknologi informasi dan besarnya jumlah kasus yang membutuhkan investigasi oleh ahli forensik, sehingga otomatisasi pengidentifikasian forensik tidak dapat dihindari lagi. Pengidentifikasian forensik yang dilakukan sebelum kematian seseorang dinamakan pengidentifikasian *antemortem* (AM). Sedangkan pengidentifikasian forensik yang dilakukan setelah kematian seseorang dinamakan pengidentifikasian *postmortem* (PM).

*Forensic odontology* mempelajari pengaplikasian gigi dalam penindaklanjutan hukum, termasuk penanganan yang tepat, pemeriksaan, dan evaluasi terhadap bukti gigi yang kemudian akan dipresentasikan di depan pengadilan. Ilmu ini melingkupi sebuah variasi yang luas dari topik-topik pengidentifikasian individu, pengidentifikasian massal, dan analisis tanda gigitan. Pembelajaran ilmu gigi dalam sebuah kasus hukum dapat berupa sepotong bukti yang terlibat atau sebuah aspek dengan kontroversi yang luas. Salah satu bukti yang diambil dari gigi dapat digunakan untuk pengidentifikasian seseorang yang memiliki gigi tersebut. Hal ini dilakukan dengan menggunakan data rekaman gigi atau foto gigi.

Secara geografis, oleh alam, namun juga seluruh bagian Negara perilaku manusia, misalnya Indonesia terletak di daerah teror bom, konflik negara yang rawan mengalami kapal tenggelam, kecelakaan bencana alam, seperti gempa transportasi (darat, laut, bumi, tsunami, banjir, tanah udara) termasuk kecelakaan longsor, dan angin puting pesawat. Seluruh jenis beliuang. Namun, bencana bencana tersebut tentu saja yang dimaksud dalam hal ini akan memakan banyak korban tidak hanya yang disebabkan jiwa, kerugian materiil, dan

menyebabkan banyak kerusakan lingkungan (Prawestiningtyas dkk, 2009; Hidayati, 2008).

Bencana masal yang terjadi secara hebat dan tidak terduga akan menimbulkan banyaknya korban jiwa yang tidak dikenali atau tidak memiliki identitas. Pada kejadian tersebut, sering muncul kesulitan untuk mengidentifikasi korban karena ketiadaan tanda pengenal. Setiap orang mempunyai identitas untuk membedakannya dari orang lain. Kesulitan mengenali korban akibat bencana atau kecelakaan masal sering menimbulkan permasalahan dalam bidang kedokteran forensik. Sehingga identifikasi korban bencana massal (*Disaster Victim Identification* atau DVI) sangat penting dan dilaksanakan hampir pada setiap kejadian yang menimbulkan korban jiwa dalam jumlah yang banyak.

*Disaster Victim Identification* (DVI) adalah sebuah prosedur untuk mengidentifikasi korban mati akibat bencana masal secara ilmiah dan dapat dipertanggungjawabkan serta mengacu pada standar Interpol. Proses DVI menggunakan bermacam-macam metode dan teknik. Interpol telah menentukan adanya *Primary Identifier* (PI) yang terdiri dari sidik jari, odontologi, dan DNA serta *Secondary Identifier* (SI) yang terdiri dari medis, aksesoris, dan fotografi. Menurut standar Interpol, identifikasi identitas disebut sah dan benar apabila telah berhasil diuji oleh minimal satu *Primary Identifier* atau dua *Secondary Identifier* (Saparwoko, 2006). Tujuan utama dari pemeriksaan DVI adalah untuk mengenali identitas korban untuk selanjutnya dapat dilakukan upaya perawatan jenazah korban, mendoakan, dan diserahkan kembali kepada keluarga korban untuk dimakamkan. Selain itu, pengenalan identitas korban juga bertujuan untuk memberikan ketenangan psikologis kepada keluarga korban dengan adanya kepastian identitas (Prawestiningtyas, 2009).

Proses identifikasi menjadi penting bukan hanya untuk menganalisis penyebab suatu kematian, namun juga upaya untuk memberikan ketenangan psikologis pada keluarga dengan adanya kepastian identitas korban. Identifikasi merupakan penentuan atau penetapan identitas orang hidup

atau mati, berdasarkan ciri-ciri yang khas yang terdapat pada orang tersebut. Identitas individu mempunyai aspek hukum, sebagai contoh orang meninggal akibat tindakan kriminal harus ditentukan identitasnya untuk keperluan dalam penegakan hukum. Pasal 118 ayat (1) undang-undang no. 36 tahun 2009 tentang kesehatan, mayat yang tidak dikenal harus dilakukan upaya identifikasi. Terdapat beberapa metode identifikasi yang dilakukan, antara lain pengenalan visual, pengenalan barang milik pribadi, sidik jari, karakteristik gigi hingga DNA. Di antara metode-metode tersebut, DNA, karakteristik gigi, metode sidik jari mempunyai validitas individu yang tinggi.

Setiap bencana masal yang terjadi akan menimbulkan banyak korban yang mungkin dapat utuh, separuh utuh, membusuk, terpecah menjadi fragmen-fragmen, terbakar menjadi abu, separuh terbakar, atau terkubur. Pada korban yang mengalami pembusukan, identifikasi melalui sidik jari akan sulit dilakukan maka dapat digantikan dengan pemeriksaan gigi geligi karena gigi bersifat lebih tahan lama dalam proses pembusukan (Blau, 2006).

Odontologi forensik adalah suatu ilmu yang menerapkan ilmu pengetahuan mengenai gigi untuk memecahkan masalah kejahatan untuk kepentingan pengadilan. Salah satu aspek ruang lingkupnya adalah peranannya dalam membantu tugas fungsi pelayanan kedokteran forensik pada penanganan kasus-kasus yang memerlukan identifikasi dengan sarana gigi (Gadro, 1999).

Dalam kasus bencana masal, pemeriksaan dengan sarana gigi dapat memberikan hasil sampai tingkat individu atau hanya sebatas sampai prakiraan usia korban. Hal ini tergantung dengan data antemortem korban (Putri, 2013). Gigi geligi dalam rongga mulut merupakan bagian tubuh yang terkeras, memiliki sifat individual serta tahan terhadap suhu, kimia, dan trauma sehingga sangat cocok digunakan untuk proses identifikasi. Metode odontologi forensik ini memiliki ketetapan yang tinggi dan hampir sama dengan sidik jari (Budi, 2014).

Manusia, memiliki 32 gigi dengan bentuk yang jelas dengan demikian di dalam rongga mulut terdapat berbagai variasi keadaan gigi yaitu baik rusak, ditambal, dicabut, gigi tiruan, implant, dan lain-lain. Gigi memiliki ketahanan terhadap temperatur yang tinggi sehingga sangat bermanfaat dalam identifikasi pada korban terbakar. Hal ini disebabkan sedikitnya jaringan organik yang dikandungnya. Pemeriksaan gigi dalam pengenalan jenazah merupakan metode yang akurat dan mudah dilakukan sebab alasan yang dikemukakan mengapa gigi dapat dipakai sebagai sarana identifikasi yaitu karena gigi merupakan bagian terkeras dari tubuh manusia.

Gigi digunakan sebagai bahan identifikasi identitas dan usia korban karena memiliki beberapa kelebihan dan memenuhi syarat untuk dapat digunakan sebagai sarana identifikasi, yakni sebagai berikut: (Sopher, 1976; Keiser, 1980; Luntz, 1973).

1. Derajat individualitas yang tinggi

Hanya satu per dua ribu triliun kemungkinan ditemukannya dua orang berbeda yang memiliki gigi yang sama. Khususnya gigi pada setiap individu karena adanya pola erupsi 20 gigi susu dan 32 gigi tetap serta adanya perlakuan khusus pada gigi seseorang, misalnya ekstraksi, tambalan, perawatan saluran akar, dan ciri-ciri khas lain yang hanya ditemukan pada individu yang bersangkutan.

2. Tahap pertumbuhan dan perkembangan gigi dikendalikan oleh faktor genetik

Hal ini menyebabkan usia dental mampu menunjukkan variasi yang lebih sedikit dibandingkan dengan tulang atau bagian tubuh lain yang pertumbuhan dan perkembangannya dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti nutrisi dan sosioekonomi.

3. Memiliki derajat kekuatan dan ketahanan terhadap berbagai pengaruh kerusakan yang tinggi

Gigi memiliki struktur yang mengandung bahan anorganik, seperti kalsium fosfat dan ion bikarbonat yang nantinya membentuk senyawa hidroksiapatit dengan fungsi sebagai bahan penguat, pembuat kaku, dan penguat tulang serta gigi sehingga memberikan perlindungan terhadap berbagai

pengaruh kerusakan, misalnya akibat trauma mekanis, termal, bahan kimiawi, dan dekomposisi.

Dalam melaksanakan identifikasi manusia melalui gigi, kita dapatkan 2 kemungkinan, yaitu (Depkes, 2006).

1. Memperoleh informasi melalui data gigi dan mulut untuk membatasi atau menyempitkan identifikasi. Informasi yang dapat diperoleh antara lain umur, jenis kelamin, ras, golongan darah, bentuk wajah, dan DNA.
2. Mencari ciri-ciri yang merupakan tanda khusus pada korban tersebut. Ciri-ciri demikian antara lain misalnya ada gigi yang dibungkus logam, ada sejumlah gigi yang ompong atau patah, atau lubang pada bagian depan yang dapat dikenali oleh kenalan/teman/keluarga korban.

Metode identifikasi identitas dengan sarana gigi salah satunya adalah dengan cara membandingkan data postmortem (hasil pemeriksaan korban) dan data antemortem (data gigi sebelumnya yang pernah dibuat korban). Dengan cara membandingkan ini, dapat memberikan hasil sampai tingkat individu, yaitu dapat mengetahui identitas orang yang diidentifikasi tersebut. Apabila hasil dari perbandingan itu sama, maka hasil identifikasi tersebut positif yang artinya korban yang diperiksa tersebut sama dengan orang yang diperkirakan. Sebaliknya apabila hasil identifikasi negatif, maka korban tersebut bukan merupakan orang yang diperkirakan sehingga diperlukan untuk mencari data gigi lain untuk dibandingkan.

Apabila identifikasi dengan cara membandingkan akan diterapkan, maka data antemortem gigi korban merupakan syarat utama yang harus ada. Data antemortem bisa dapat berupa (Sopher, 1976; Keiser, 1980; Luntz, 1973):

1. Dental record, keterangan tertulis tentang keadaan gigi pada pemeriksaan, pengobatan, atau perawatan gigi.
2. Foto rontgen gigi.
3. Cetakan gigi.
4. Prothesis gigi atau alat ortodonsi.
5. Foto close up muka atau profil daerah gigi atau mulut.
6. Keterangan dari keluarga atau rekan terdekat korban yang diambil di bawah sumpah.

Data-data antemortem tersebut bisa didapatkan melalui (Thomas dkk, 2005).

1. Klinik gigi rumah sakit pemerintah/TNI-Polri dan swasta.
2. Puskesmas.
3. Rumah Sakit Pendidikan Universitas/Fakultas Kedokteran Gigi.
4. Klinik gigi swasta.
5. Praktik pribadi dokter gigi.

Data antemortem yang didapat harus memenuhi keakuratan, misalnya kelengkapan data, kejelasan data, dan kriteria yang sama untuk dibandingkan. Untuk data postmortem, yang perlu dicatat pada pemeriksaan gigi adalah (Sopher, 1976; Keiser, 1980; Luntz, 1973).

1. Gigi yang ada dan tidak ada, bekas gigi yang tidak ada apakah lama atau baru terjadi.
2. Gigi yang ditambal, jenis bahan dan kalsifikasinya.
3. Anomali bentuk dan posisi gigi.
4. Karies atau kerusakan gigi yang ada.
5. Jenis dan bahan restorasi, perawatan dan rehabilitasi yang mungkin ada.
6. Atrisi atau pengikisan dataran kunyah karena proses mengunyah. Derajat atrisi akan berbanding lurus dengan usia.
7. Pertumbuhan gigi molar ketiga.

Di Indonesia, untuk memperoleh data gigi antemortem masih merupakan hal yang sulit karena tidak semua individu tersipkan data mengenai giginya. Hanya beberapa profesi yang memiliki keterangan tertulis mengenai gigi, misalnya TNI dan pekerja di dunia penerbangan. Apabila data antemortem tidak dimiliki, maka identifikasi dengan sarana gigi tidak bisa mencapai sampai tingkat individu melainkan hanya dapat memprakirakan usia, ras, dan ciri-ciri khas gigi dari korban.

Ketika pengidentifikasian dilakukan lebih dari dua minggu setelah kejadian, sebuah pengenalan biometrik PM harus dapat bertahan dalam kondisi itu dan melawan pembusukan yang mempengaruhi seluruh bagian tubuh. Fitur-fitur gigi dapat dipertimbangkan sebagai kandidat terbaik untuk

pengidentifikasi PM. Hal ini dikarenakan ketahanan dan keanekaragaman fitur-fitur gigi.

Selain pemeriksaan dengan sarana gigi, pemeriksaan tulang juga dapat memperkirakan usia korban apabila pada korban yang ingin diidentifikasi tidak ada gigi yang tersisa dan tersedia. Kekurangan dari pemeriksaan tulang adalah hanya dapat memprakirakan usia dalam rentang usia tertentu dan memiliki simpangan baku yang besar. Sedangkan pemeriksaan odontologi untuk prakiraan usia korban memiliki simpang baku yang sempit (Indriati, 2010; Sarkar dkk, 2012).

Prakiraan usia dengan pemeriksaan gigi korban dapat dilakukan dengan empat metode, yaitu pemeriksaan klinis, radiografis, histologi, atau biokimawi. Masing-masing metode ini memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Pemilihan metode dilakukan berdasarkan status individu (hidup atau mati), usia, jenis kasus (tunggal atau masal), dan ketersediaan sarana dan perangkat.

Pemeriksaan odontologi pada korban hidup dapat dilakukan dengan metode non-invasif (tanpa ekstraksi) misalnya radiografis, sedangkan pada korban mati dapat dilakukan dengan semua jenis metode karena pada korban mati dapat dilakukan ekstraksi gigi. Pada korban mati dipilih metode radiografi ekstraoral panoramic (Thomas dkk, 2010).

Sedangkan, berdasarkan usia, ada beberapa pilihan metode yang dapat dipilih untuk dilakukan pemeriksaan odontologi. Pada korban kategori usia anak dan remaja, metode yang paling sesuai adalah metode klinis (Sarkar dkk, 2012). Pemeriksaan biokimiawi dapat dilakukan pada kelompok usia anak sampai remaja apabila gigi sudah diekstraksi. Pemeriksaan histologis dipilih untuk kategori usia dewasa (lebih dari 21 tahun) (Glinka, 2007; Nystroma dkk, 2000; Stavrianos dkk, 2008).

Jumlah korban pada saat kejadian bencana juga memengaruhi pemilihan metode yang akan digunakan untuk identifikasi usia korban. Pada kasus tunggal, dapat dipilih lebih dari satu metode yang sesuai dengan karakteristik usia untuk memastikan usia korban agar hasilnya lebih akurat.

Namun, pada bencana masal yang biasanya menimbulkan banyak korban jiwa dan waktu yang terbatas untuk identifikasi maka hanya dapat dipilih satu metode yang paling efektif dan efisien. Contohnya pada kasus bencana alam gunung meletus atau kecelakaan kapal laut, maka dapat menggunakan pemeriksaan radiografis atau klinis yang lebih sederhana dan singkat dibandingkan dengan metode biokimiawi dan histologi. Selain itu, teknologi radiografi digital juga memungkinkan penyingkatan waktu pemeriksaan karena tidak memerlukan pencucian film.

Bencana masal yang terjadi di daerah pedalaman, akan menyulitkan penyediaan sarana pemeriksaan secara radiografi, histologi dan biokimiawi. Sehingga untuk mengidentifikasi korban bencana masal yang berada di pedalaman dipilih metode klinis dengan perhitungan jumlah dan pola erupsi gigi untuk usia anak sampai remaja dan metode pola dan derajat atrisi pada individu usia dewasa (Meinl, 2007).

Keausan permukaan gigi merupakan kriterium selanjutnya dalam penentuan usia. Untuk itu disusun 5 derajat keausan gigi (Glinka, 2007):

0. Tidak terlihat keausan sama sekali;
1. Enamel aus sedikit, tetapi tonjolan kunyah masih utuh;
2. Pada beberapa tempat telah terlihat beberapa dentin berwarna kuning;
3. Pada seluruh permukaan enamel telah aus
4. Sebagian besar mahkota gigi telah aus s.d. leher gigi

Peranan odontologi forensik yang merupakan Primary Identifier dalam mengidentifikasi korban yang tidak memiliki identitas sangat penting dan memberikan kontribusi yang tinggi. Pada bencana masal tenggelamnya kapal KM. Senopati Nusantara di perairan Rembang, Jawa Tengah pada tahun 2006, korban yang dapat teridentifikasi hanya 13 dari 36 penemuan jenazah karena lamanya waktu penemuan jasad jenazah sehingga proses pembusukan cepat terjadi. Dari 13 jenazah yang teridentifikasi, 3 jenazah (23%) teridentifikasi melalui data kombinasi pemeriksaan primer dan sekunder. Pemeriksaan primer yang digunakan untuk mengidentifikasi

ketiga jenazah tersebut adalah pemeriksaan gigi (*dental record*) sebanyak 2 jenazah (66,7%) dan pemeriksaan DNA (33,3%) (Prawestiningtyas, 2009).

Rekam gigi (*dental record*) merupakan prioritas pemeriksaan utama yang harus dilakukan sebelum pemeriksaan sekunder pada bencana masal kebakaran karena keutuhan gigi pada korban kebakaran masih baik, sedangkan pada korban tenggelam pemeriksaan primer berupa rekam gigi (*dental record*) tidak dapat dijadikan prioritas utama sehingga mutlak diperlukan pemeriksaan sekunder untuk memastikan identitas korban. Pemeriksaan primer (*Primary Identifier*) menggunakan data sidik jari sulit dilakukan pada keadaan bencana masal seperti kebakaran, tanah longsor, kecelakaan pesawat, dan tenggelam karena diperkirakan keadaan sidik jari korban sudah tidak sempurna untuk diidentifikasi. Sedangkan pemeriksaan DNA, walaupun bersifat sensitif dan memerlukan waktu yang lama dan biaya yang relatif mahal sehingga akan sulit diaplikasikan pada bencana masal yang memiliki jumlah korban yang banyak (Prawestiningtyas, 2009).

Prosedur identifikasi dilakukan sesuai prosedur DVI (*Disaster Victim Identification*) Interpol, yakni terdiri dari 5 fase dengan penjelasan sebagai berikut:

1. The Scene: tim awal yang datang ke TKP melakukan pemilahan antara korban hidup dan korban mati selain juga mengamankan barang bukti yang dapat mengarahkan pada pelaku apabila bencana yang terjadi merupakan bencana yang diduga akibat ulah manusia. Pada korban mati diberikan label sebagai penanda. Label ini harus memuat informasi tim pemeriksa, lokasi penemuan, dan nomor tubuh/mayat. Label ini akan sangat membantu dalam proses penyidikan selanjutnya (Pusponegoro dkk, 2006, Mulyono dkk, 2006).
2. Post Mortem Examination: adalah fase pemeriksaan mayat. Fase ini dapat berlangsung bersamaan dengan fase pertama dan fase ketiga. Pada fase ini, para ahli identifikasi, dokter forensik dan dokter gigi forensik melakukan pemeriksaan untuk mencari data postmortem sebanyak-banyaknya.

Sidik jari, pemeriksaan terhadap gigi, seluruh tubuh, dan barang bawaan yang melekat pada mayat. Dilakukan pula pengambilan sampel jaringan untuk pemeriksaan DNA. Data ini dimasukkan ke dalam pink form berdasarkan standar interpol (Pusponegoro dkk, 2006, Mulyono dkk, 2006; INTERPOL, 2009).

3. Ante Mortem Information Retrieval: Fase ketiga adalah ase pengumpulan data antemortem dimana ada tim kecil yang menerima laporan orang yang diduga menjadi korban. Tim ini meminta masukan data sebanyak-banyaknya dari keluarga korban. Data yang diminta mulai dari pakaian yang terakhir dikenakan, ciri-ciri khusus (tanda lahir, tato, tahi lalat, bekas operasi, dan lainlain), data rekam medis dari dokter keluarga dan dokter gigi korban, data sidik jari dari pihak berwenang (kelurahan atau kepolisian), serta sidik DNA apabila keluarga memilikinya. Apabila tidak ada data sidik DNA korban maka dilakukan pengambilan sampel darah dari keluarga korban. Data Ante Mortem diisikan ke dalam yellow form berdasarkan standar interpol (Pusponegoro dkk, 2006, Mulyono dkk, 2006; INTERPOL, 2009).
4. Reconciliation: Seseorang dinyatakan teridentifikasi pada fase keempat yaitu fase rekonsiliasi apabila terdapat kecocokan antara data Ante Mortem dan Post Mortem dengan kriteria minimal 1 macam Primary Identifiers atau 2 macam Secondary Identifiers (INTERPOL, 2009).
5. Debriefing: dilakukan 3-6 bulan setelah proses identifikasi selesai. Pada fase debriefing, semua orang yang terlibat dalam proses identifikasi berkumpul untuk melakukan evaluasi terhadap semua hal yang berkaitan dengan pelaksanaan proses identifikasi korban bencana, baik sarana, prasarana, kinerja, prosedur, serta hasil identifikasi. Hal-hal baik apa yang dapat terus dilakukan di masa yang akan datang, apa yang bisa ditingkatkan, hal-hal apa yang tidak boleh terulang lagi di masa datang, kesulitan apa yang ditemui dan apa yang harus dilakukan apabila mendapatkan masalah yang sama di kemudian hari, adalah beberapa hal

yang wajib dibahas pada saat debriefing (INTERPOL, 2009).

## DAFTAR PUSTAKA

- Agitha, S.R.A., MAR, M.S. and Utomo, H., 2016. Estimasi Usia Anak Etnis Tionghoa di Indonesia dengan Menggunakan Metode Willems. *Jurnal Biosains Pascasarjana*, 18(1), pp.35-49
- Almeida MA, Philips C, Kula M, Tulloch C. Stability of the Palatal Rugae as Landmarks for Analysis of Dental Casts. *The Angle Orthodontist* Vol 65 No 1 : 43- 48. 1995.
- Almonaitiene, R., Balciuniene, I., Tulkaviene, J., 2010, Factors Influencing Permanent Tooth Eruption, *Stomatologija Baltic Dental and Maxillofacial Journal*; 12:67-72
- Anggraini L, Rizal MF, Indiarti IS. Prevalence of dental anomalies in Indonesian individuals with down syndrome. *Pesquisa Brasileira Em Odontopediatria e Clinica Integrada*. 2019;19(1):34-7. Loh H. A local study on enamel pearls. *Singapore Dent J*. 2015;5:55-8.
- Ashar F, Abdurokhan, Evellyn I. Laporan Kasus: Dentinogenesis Imperfekta. *STOMATOGNATIC - Jurnal Kedokteran Gigi*. 2019;12-15.
- Ata-Ali, J. and Ata-Ali, F., 2014. Forensic dentistry in human identification: A review of the literature. *Journal of clinical and experimental dentistry*, 6(2), p.e162.
- Bailey LJ, Esmailnejad A, Almeida MA. Stability of the Palatal Rugae as Landmarks for Analysis of Dental Casts in Extraction and Nonextraction Cases. *The Angle Orthodontist* Vol 66 No 1 : 73-78. 1996.
- Bilge NH, Yesiltepe S, Agirman KT, Caglayan F, Bilge OM. Investigation of prevalence of dental anomalies by using digital panoramic radiographs. *J Folia Morphologica*. 2018;77 (2):323-8.
- Brkic H, Keros J, Kaic Z, Cadez J. Hereditary and environmental dental findings in identification of human remains. *Coll Atropol*. 2012;24:79-83.
- Budi AT. Peran restorasi gigi dalam proses identifikasi korban. *Jurnal Persatuan Dokter Gigi Indonesia*. 2014;63(2):41-5.
- Bunyarit SS, Asma AAA, Rahman NAA, Adri SS, Rahman MM. Dental anomalies and gender dimorphism in tooth size of

- Malay patients. *Bangladesh Journal of Medical Science* 2017;16(1):115-21.
- Chairani S, Auerkari E. 2008. Pemanfaatan rugae palatal untuk identifikasi forensik. *indonesian journal of dentistry*. 15 (3):261-269.
- Daou MH, Bteiche PH, Fakhouri J, Osta NE. Prevalence of hypodontia and supernumerary teeth in patients attending private pediatric dental clinic in Lebanon. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry* 2019;43(5):345-9.
- Demirjian A, Golstein H, Tanner J. A new system of dental age assessment. *Hum Biol.* 1973;45: 211-21.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Pedoman penatalaksanaan identifikasi korban mati pada bencana massal cetakan kedua. Jakarta: Departemen Kesehatan RI. 2006.
- Dolinak, D., Matshes, E., Lew, E., 2005, *Forensic Pathology: Principles and Practice*, Elsevier Academic Press, USA, p.618
- Domiaty MAE, Al-gaidiSA, Elayat AA, Safwat MDE, Galal SA,. Morphological patterns of lip prints in Saudi Arabia at Almasinah Almonawwaroh province. *J For Sci Int* 2010; 200: 179.e1 – 179.e9
- Elin H. Penatalaksanaan Amelogenesis Imperfekta: Laporan K5asus. *Cakradonya Dent J.* 2015; 10(1): 38-43.
- Eroschenko VP. diFiore's atlas of histology with functional corrections. Jakarta : EGC : 2003: 148
- Erwana F.A. 2013. *Seputar Kesehatan Gigi dan Mulut*. Yogyakarta: Rapha Publishing.
- Examiner : 44-47. 2005 Saparwoko E. *DVI in Indonesia*. Bandung, 2006.
- Fahmi FM, Al-Shamrani SM, Talic YF. Rugae Pattern in A Saudi Population Sample of Males and Females. *Saudi Dental Journal* Vol 13 No 2 : 92-95. 2001.
- Fonseca, R.J., Walker, R.V., Barber, H.D., Powers, M.P., Frost, D.E., 2013, *Oral and Maxillofacial Trauma*, Elsevier Academic Press, USA, p. 628-630
- Gadhia K, McDonald S, Arkutu N, Malik K. Amelogenesis imperfect: an introduction. *BD Journal.* 2012;212: 377-9.
- Gadro SA. Peran odontologi forensik sebagai salah satu sarana pemeriksaan identifikasi jenazah tak dikenal. *Jurnal Berkala*

- Ilmu Kedokteran. 1999; 31(3):195-199.
- Gasse B, Karayigit E, Mathieu E, Jung S, et al. Homozygous and compound heterozygous MMP20 mutations in amelogenesis imperfecta. *J Dent Res*. 2013;92(7):598-603.
- George, J., Laxmikanth Chatra, Prashanth Shenoy, Veena K. M., Rachana V. Prabhu, Vagish Kumar L. S. 2017. Age Determination by Schour Massler Methode, *Int J For Od*, 3(1), pp. 38–42.
- Glinka SVD et al., Metode Pengukuran Manusia. Surabaya; Airlangga University Press. 2007.
- Gustafson G. Age determination on teeth. *J Amer Dental Assoc*. 1950; 41: 45-54.
- Herrera A, Diaz-Morales J, Colome R, et al. Prevalence of dental anomalies in a Mexican population. *Dentistry* 3000. 2014;2(1):132-5.
- Hidayati D. Kesiapsiagaan masyarakat: paradigma baru pengelolaan bencana alam di Indonesia. *Jurnal Kependudukan Indonesia*. 2008; 3(1):69-84.
- Hinchliffe J. Forensic odontology part 1 : Dental identification. *British Dental Journal* 2011;210:219–24.
- Indriati E. Antropologi forensik: identifikasi rangka manusia, aplikasi antropologi biologis dalam konteks hukum. Gajah Mada University Press. 2010; 10(1):59-78.
- INTERPOL. Disaster victim identification guide 2009. Diunduh dari: URL: [www.interpol.int/Media/Files/INTERPOLExpertise/DVI/DVI-Guide](http://www.interpol.int/Media/Files/INTERPOLExpertise/DVI/DVI-Guide).
- Isro'in L, Andarmoyo S. 2012. Personal Hygiene Konsep Proses & Aplikasi Dalam Praktik Keperawatan. Yogyakarta: Graha Ilmu. Erwana, 2013
- Jagmahender S, Deeksha S, Monika S. Role of Dental Pathologies and other Anomalies in Forensic Identification of Unknown Human Skeletal Remains: a Review *Brazilian Journal of Forensic Sciences, Medical Law and Bioethics* 2019;9(1):40-52.
- Jayapriya J, Scheila MK, Divakar P. The role of charting dental anomalies in human identification Forensic odontology: the new dimension in dental analysis. *Int. J. Biomed. Sci*.2017;13:1–5.

- Juniastuti M, Sutisna I. Perbandingan antara pola siidk bibir posisi normal dengan posisi bibir terbuka, tersenyum dan mengecup. *Indonesian Journal of Dentistry* 2005;12(2): 100-2
- Kalistu S, Doggalli N, Patil K, Rudraswamy S. Race determination based on nonmetric teeth morphological traits. *SRM Journal of Research in Dental Sciences* 2019;10(4):233- 38.
- Kapali S, Townsend G, Richards L, Parish T. Palatal Rugae Patterns in Australian Aborigines and Caucasians. *Australian Dental Journal* Vol 42 (2) : 129-33. 1997.
- Kaur S, Krishan K, Chatterjee PM, Kanchan T. 2013. Analysis and identification of bite mark in forensic casework. *OHDM J.* 12 (3): 127-8
- Keiser NS. Person identification by mean of the teeth. Bristol: John Wright & Sons. 1980.
- Larasati, A. W., Muhammad G. I., Eka C. B. 2018. Peran Pemeriksaan Odontologi Forensik Dalam Mengidentifikasi Identitas Korban Bencana Masal Role of Forensic Odontology Examination to Identfying Victim Identity on Mass Disaster, *Majority*, 7(3), pp. 228–33.
- Leeson CR. Textbook of histology. Jakarta: EGC 1996: 327-8
7. Rensburg JV. Oral Biology. Neuroburg: Quintessence Publishing: 1995: 125
- Lessig R, Benthaus S. Forensische Odonto Stomatologie. *Rechtsmedizin*. 2003;13:161–8
- Lessig R, Wenzel V, Weber M. 2006. Bite mark analysis in forensic routine case work. *EXCLI J.* 5 : 93-102
- Levine L. J. 1977. Bite Mark Evidence, *Dental Clinics of North America* 21: 145-158
- Levitan M, Himel V. Dens evaginatus: literature review, pathophysiology, and comprehensive treatment regimen. *Journal of Endodontics*. 2016;32(1):1–9.
- Lukman J, 2006, Buku Ajar Ilmu Kedokteran Gigi Forensik Jilid 2, CV. Sagung Seto, Jakarta, 115-134
- Luntz LL. Dental identification. Philadelphia: Lippincot. 1973.
- Marra P, Iorio B, Itró A, Santoro R, Itró A. Association of tooth agenesis with dental anomalies in young subjects. *Oral and Maxillofacial Surgery* 2021;25(1):35–39.
- Mavrodisz K, Rozsa N, Budai M. Prevalence of accessory tooth

- cusps in a contemporary and ancestral Hungarian population. *Eur J Orthodont.* 2017; 29(3):166–9.
- Mc Donald, R., Avery., 2011, *Dentistry for The Child and Adolescent*, Missouri: Mosby –Year Book, Inc, h.41- 46.
- Meinl AM. The application of dental age estimation methods: comparative validity and problems in practical implementation. University of Vienna; 2007; 1-8.
- Moyers, R. E. 2001. *Handbook of Orthodontics*. Chicago: Year Book Medical Publisher, Inc. 111-121
- Mulyono A, dkk., 2006, *Pedoman penatalaksanaan identifikasi korban mati pada bencana massal*. 2nd ed. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta
- Muthusubramanian M, Limson KS, Julian R. Analysis of Rugae in Burn Victims and Cadavers to Simulate Rugae Identification in Cases of Incineration and Decomposition. *J Forensic Odontostomatol.* Vol 23 (1): 26-9. 2005 (Abstract)
- Nandiasa, S. R., Brama K., Mindya Y. 2016. Penggunaan Radiograf Gigi Untuk Kepentingan Identifikasi Forensik, *J Od Dent*, 3(1), pp. 74–77.
- Nayak P, Acharya AB, Padmini AT, Kaveri H. Differences in the Palatal Rugae Shape in Two Populations of India. *Arch Oral Biol* Vol 52 (10) : 977-82. 2007 (Abstract).
- Nayak P, Nayak S. Prevalence and distribution of dental anomalies in 500 Indian School Children. *Bangladesh Journal of Medical Science* 2011;10(1):41-4. 19.
- Nystroma M, Peckb L, Kleemola KE, Evalahti M, Kataja M. Age estimation in small children: reference values based on counts of deciduous teeth in Finns. *Forensic Science International.* 2000; 110(21):179- 88.
- Pallikaraki G, Sifakakis I, Gizani S, Makou M, Mitsea A. Developmental dental anomalies assessed by panoramic radiographs in a Greek orthodontic population sample. *European Archives of Paediatric Dentistry* 2020;21(2):223–8.
- Panchbhai, A. S. 2011. Dental radiographic indicators, a key to age estimation, *Dentomaxillofac Rad*, 40(4), pp. 199–212.
- Pilo, R, Kaffe I, Amir E, Sarnat, H. Diagnosis of developmental dental anomalies using panoramic radiographs. *ASDC Journal of Dentistry for Children.* 1987;54(4):267–72.

- Prawestiningtyas E. Identifikasi forensik berdasarkan pemeriksaan primer dan sekunder sebagai penentu identitas korban pada dua kasus bencana massal. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*. 2009; 25(2): 87-94.
- Pusponegoro AD, dkk., 2006, Identifikasi korban bencana massal. In: Paturusi IA, Pusponegoro AD, Hamuworno GB, (Eds)., Penatalaksanaan korban bencana massal. 3rd ed, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, pages 123-30.
- Rahayu S. Odontektomi, Tatalaksana Gigi Bungsu Impaksi. *EJournal Widya Kesehatan dan Lingkungan* 2014; 1(1):13-6.
- Rahim, A.H. and Doloksaribu, E.I., 2017. Rekam Medis Odontogram Sebagai Alat Identifikasi Dan Kepentingan Pembuktian Di Pengadilan. *SOEPRA*, 3(1), pp.117-131
- Ramadhan G.A. 2010. *Serba Serbi Kesehatan Gigi & Mulut*. Jakarta: Bukune.
- Rhandawa K, Narang RS, Arora PC. Study of the effect of age changes on lip prints pattern and its reliability in sex determination. *J Forensic Odontosomatol* 2011; 29: 49-51
- Rohilla M. Etiology of Various Dental Developmental Anomalies -Review of Literature. *J Dent Probl Solut*. 2017;4 (2): 241-5.
- Rusydiaana, F., Oscandar, F. and Sam, B. 2016. Identifikasi usia berdasarkan metode Al Qahtani melalui radiograf panoramik di RSGM FKG UNPAD, *J Ked Gi Unpad*, 28(3), pp. 166–71.
- Sandhya, S., Fernandes, R., Sapna, S. and Rodrigues, A.P., 2022. Comparative analysis of machine learning algorithms for Lip print based person identification. *Evolutionary Intelligence*, 15(1), pp.743-757.
- Sarkar S, Kailasam S, Mahesh KP. Accuracy of estimation of dental age in comparison with chronological age in Indian population e A comparative analysis of two formulas. *J Forensic and Legal Medicine*. 2012; 1-4.
- Shapira Y, Kuftinec M. Tooth transpositions – a review of the literature and treatment considerations. *Angle Orthod Journal*. 2019; 59: 271–6.
- Sharma, P., Saxena, S. and Rathod, V., 2009. Cheiloscopy: The study of lip prints in sex identification. *Journal of forensic Dental sciences*, pp.24-27.
- Shetty SK, Kalia S, Patil K, Mahima VG. Palatal Rugae Pattern in

Mysorean and

- Shivani S, Sumit M, Vidya B. Enamel pearl on an unusual location associated with localized periodontal disease: A clinical report. *J Indian Soc Periodontol.* 2013; 17(6): 796–800.
- Singh S. Penatalaksanaan Identifikasi Korban. *Majalah Kedokteran Nusantara.* 2011;41:255-6.
- Soderman & O’Connel. 1952. Bite Marks Analysis. In: *Forensic Dentistry.* Springfield, IL: Charles C. Thomas, pp. 125-152
- Sopher. 1976. *Forensic Dentistry.* America. American Lectures series.
- Stavrianos C, Mastagas D, Stavrianou I, Karaiskou O. Dental age estimation of adults: a review of methods and principals. *Res J Med Sci.* 2008; 2(5):258- 68.
- Tanner J, Whitehouse R, Healy M. A new system for estimating skeletal maturity from hand and wrist, with standards derived from a study of 2600 healthy British children. Paris: Centre
- Thomas CJ, van Wyck CW. The palatal rugae in an identification. *J Forensic Odontostomatol.* Vol 6 : 21-27. 1988. Sitasi dari : Segelnick SL, Goldstein L. *Forensic Application of Palatal Rugae in Dental Identification.* Forensic
- Thomas E, Sethusa M, Singh R. The use of cone beam computed tomography in establishing the etiology of an impacted tooth. *South African Dental Journal* 2020;75(1):135- 140.
- Tibetan Population. *Indian J Dent Res* Vol 16 (2) : 51-5, 2005
- Tinoco RLR, Martins EC, Daruge Jr E, Prado FB, Caria PHF. Dental Anomalies and Their Value in Human Identification: A Case Report. *Sci Justice Journal.* 2010;28(1):39-43.
- Trisnowahyuni, Rahim, A. H. and Doloksaribu, E. I. 2018. Rekam Medis Odontogram Sebagai Alat Identifikasi Dan Kepentingan Pembuktian Di Pengadilan, *SOEPRA J Hukum Kes,* 3(1), pp. 117-31.
- Vahanwala S, Nayak C, Pagar S. Study of lip prints as aid for sex identification. *Medico-legal update* 2005; 5: 93-8
- Venkatesh R, David MP. Cheiloscopy: an aid for personal identification. *J Forensic Dent Sci:* 2011;3: 67-70
- Vergheese AJ, Somasekar M, Babu RU. Original research paper; a study of lip print types among the people of Kerala. *J Indian Acad Forensic Med* 2010; 32:6

- Verma, A. K., Kumar, S., Rathore, S., & Pandey, A. (2014). Role of dental expert in forensic odontology. *National Journal of Maxillofacial Surgery*, 5(1), 2–5. <http://doi.org/10.4103/0975-5950.140147>
- Willems G. A review of the most commonly-used dental age estimation technique. *J forensic odontostomatol.* 2001; 19: 9-17.
- William Eckert. 1992. *Interpretation of Bloodstain Evidence at Crime Scene (Practical Aspect of Criminals & Forensic Investigation)*. Vol:1. United Kingdom .
- Wright FD, Dailey JC, 2001 Human bite marks in forensic dentistry. *Dent Clin North Am.* 45(2):365-97.