

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Radiografi sangat berperan penting dalam dunia kedokteran umum terlebih lagi kedokteran gigi sebagai penunjang dalam melakukan perawatan dan menegakkan diagnosis suatu penyakit. Radiografi dalam kedokteran gigi merupakan sarana pemeriksaan yang sangat penting untuk melihat kondisi rongga mulut lebih jelas dan rinci. Peran radiografi yaitu sebagai pemeriksaan penunjang untuk membantu dokter gigi dalam menentukan diagnosis, menentukan rencana perawatan, serta mengevaluasi hasil perawatan yang telah dilakukan sebelumnya. Pemeriksaan radiografi dapat membantu untuk deteksi awal penyakit gigi dan mulut yang diderita oleh pasien. Deteksi merupakan salah satu peran penting pada pemeriksaan radiografi di bidang kedokteran gigi (Raidha dkk 2018).

Kesehatan mulut merupakan bagian penting dari kesehatan secara umum dan peningkatan kualitas hidup seseorang. Kesehatan mulut yang baik akan membantu seseorang berkomunikasi secara efektif, menikmati berbagai macam makanan dan kepercayaan diri. Masalah kesehatan gigi dan mulut yang paling banyak terjadi pada penduduk Indonesia adalah penyakit jaringan keras gigi yang salah satunya adalah karies gigi (Imran Al 2022). Dalam dunia kedokteran gigi penunjang perawatan dental untuk masalah kesehatan gigi ini adalah dilakukannya restorasi untuk mengembalikan fungsi gigi tersebut. Penunjang perawatan dental ini berhubungan dengan ketebalan

dentin memiliki pengaruh terhadap pembuatan restorasi gigi dan memengaruhi beberapa aspek penting dalam proses pembuatannya seperti retensi, stabilitas, ruang untuk pembuatan dan juga estetika (Matta litti dkk 2019).

Dentin adalah suatu jaringan keras terkalsifikasi yang terletak pada lapisan kedua sebagai penyusun sebagian besar dari struktur gigi. Komposisi utama dari dentin antara lain berupa matriks organik dari serabut kolagen dan mineral hidroksiapatit dengan persentase 70% berupa bahan inorganik, 20% berupa bahan organik, dan 10% berupa air dengan ketebalan 3-3,5 mm dari DEJ (*Dentinoenamel Junction*) sampai ke pulpa. Karakteristik dari dentin adalah suatu jaringan yang berwarna kuning-keputihan dan bertekstur lebih kasar pada area permukaannya daripada enamel. Dentin berfungsi sebagai pelindung lapisan dibawahnya berupa ruang pulpa dan terbentuk melalui proses yang disebut dengan dentinogenesis (Fehrenbach & Popowics 2016).

Dalam dunia biologi, Khususnya bidang kedokteran gigi, dikenal istilah dimorfisme seksual yaitu suatu karakteristik yang muncul dimana terjadi perbedaan dari segi fisiologis, morfologis, hingga tingkah laku pada dua jenis kelamin berbeda. Perbedaan yang dimaksud mencakup perbedaan dalam hal ukuran, bentuk, warna, dan lain sebagainya. Penelitian mengenai dimorfisme seksual telah banyak dilakukan untuk menentukan perbedaan dua jenis kelamin tersebut yang dikaitkan pula dengan berbagai faktor seperti ekologi, jenis makanan, usia, dan genetik (Iscan & Steyn 2015).

Jenis kelamin juga mempengaruhi ukuran lebar mesiodistal gigi. Lebar mesiodistal mahkota gigi pada laki-laki melebihi perempuan. Di

Indonesia, penelitian Swasono S pada tahun 2004 pada suku Madura dan Jawa diperoleh lebar mesiodistal gigi anak laki-laki lebih besar daripada anak perempuan. Menurut penelitian Matta Litti pada tahun 2019 perbedaan ukuran gigi antara laki-laki dan perempuan dapat terlihat melalui ketebalan dentin yang diukur dari foto radiograf sebagai jarak antara mesial dan distal pada *dentino enamel junction*. Gambaran radiologis merupakan cara yang adekuat untuk mengetahui pertumbuhan gigi karena dapat diketahui antara lain urutan erupsi gigi, gambaran pertumbuhan gigi dan klasifikasi gigi (Matta litti dkk 2019). Dari gambaran radiologis ini juga kita bisa mendapat banyak manfaat, diantaranya sebagai penunjang dalam perawatan dental seperti pembuatan protesa, melakukan preparasi dan prosedur endodontik dan juga sebagai data penentuan jenis kelamin (Romadhoni 2021).

Studi mengenai penentuan jenis kelamin melalui pengukuran diagonal menyebutkan bahwa gigi molar mandibula dapat menunjukkan seksual dimorfisme seksual mengacu pada perbedaan morfologi atau karakteristik antara individu laki-laki dan perempuan dalam spesies yang sama dan dimorfisme seksual mahkota gigi molar lebih besar pada laki-laki dibandingkan perempuan. Gigi molar mandibula menunjukkan dimorfisme seksual tertinggi kedua setelah gigi kaninus mandibula. Dimorfisme seksual pada gigi molar dan caninus mandibula dapat memiliki implikasi dalam bidang radiologi kedokteran gigi, forensik, arkeologi, dan studi populasi manusia. Namun, penting untuk dicatat bahwa dimorfisme seksual pada gigi molar dan caninus mandibula tidak selalu konsisten dan dapat bervariasi antara populasi dan kelompok etnis tertentu (Rini & Novita 2022).

Berdasarkan uraian tersebut peneliti tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai perbandingan ketebalan dentin molar dan caninus mandibula laki-laki dan perempuan. Pada penelitian ini menggunakan gambaran radiograf panoramik. Radiografi panoramik dipilih karena mampu memberi gambaran umum dari struktur fasial yang meliputi lengkung gigi-geligi maksila, mandibula, dan struktur pendukung lainnya (Sukmana 2019). Teknik radiografi panoramik juga mudah, cepat, dan sederhana. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat menambah referensi ilmu pengetahuan dalam melakukan perawatan kedokteran gigi seperti pembuatan protesa, melakukan preparasi dan prosedur endodontik lainnya serta meningkatkan efektifitas kerja tenaga kesehatan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan suatu masalah yaitu :

1. Apakah terdapat perbandingan ketebalan dentin gigi caninus mandibula laki-laki dan perempuan usia 17-25 tahun yang dilihat dari gambaran radiografi panoramik tahun 2021 – 2023?
2. Apakah terdapat perbandingan ketebalan dentin gigi molar mandibula laki-laki dan perempuan usia 17-25 tahun yang dilihat dari gambaran radiografi panoramik tahun 2021 – 2023?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk menunjang perawatan dental seperti pembuatan protesa dalam prosedur endodontik dan untuk identifikasi jenis kelamin dalam bidang radiologi kedokteran gigi.

1.3.2 Tujuan khusus

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah untuk mengetahui :

1. Adanya perbandingan ketebalan dentin gigi caninus mandibula laki-laki dan perempuan usia 17-25 tahun yang dilihat dari gambaran radiografi panoramik 2021-2023 di RSGM Saraswati Denpasar.
2. Adanya perbandingan ketebalan dentin gigi molar mandibula laki-laki dan perempuan usia 17-25 tahun yang dilihat dari gambaran radiografi panoramik 2021-2023 di RSGM Saraswati Denpasar.

1.4 Manfaat

1.4.1 Manfaat Akademik

Manfaat akademik dari penelitian ini adalah menambah pengalaman dan informasi mengenai ketebalan molar dan caninus mandibula laki-laki dan perempuan usia 17-25 tahun dilihat dari

gambaran radiografi panoramik tahun 2021-2023 di RSGM Saraswati Denpasar.

1.4.2 Manfaat Praktis

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai salah satu penunjang dalam bidang radiologi kedokteran gigi untuk mengidentifikasi usia dan jenis kelamin, sebagai penunjang pembuatan protesa gigi dan perkiraan klinisi dokter gigi dalam melakukan preparasi dalam prosedur endodonsi di RSGM Saraswati Denpasar



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Anatomi Gigi

Anatomi adalah ilmu yang mempelajari mengenai struktur tubuh manusia. Setiap sistem organ tubuh manusia memiliki struktur dan fungsinya. Masing-masing sistem organ saling tergantung satu sama lain, baik secara langsung maupun tidak langsung (Handayani 2021). Gigi adalah struktur jaringan keras yang terkalsifikasi, terletak pada jalan masuk traktus alimentarius yang merupakan saluran pencernaan muskulo membranous yang terbentang dari mulut sampai anus. Fungsi utama gigi adalah menghancurkan makanan. Anatomi gigi adalah suatu ilmu dalam bidang anatomi yang mempelajari tentang gigi mengenai tahap perkembangannya, erupsi, morfologi, klasifikasi, nomenklatur hingga fungsi masing-masing dari gigi tersebut (Phulari 2014).

Tujuan dari cabang ilmu anatomi gigi adalah sebagai fondasi dasar dokter gigi dalam mengetahui morfologi, oklusi, estetika, fonetik, dan fungsi dari gigi-geligi sehingga diharapkan nantinya dapat membantu dalam penentuan jenis perawatan yang tepat terhadap permasalahan gigi dan jaringan sekitarnya (Nelson 2015).

2.2 Odontogenesis

Odontogenesis atau pertumbuhan gigi merupakan proses tumbuh kembang gigi yang dimulai sejak usia 5-6 kehamilan. Pada minggu ke-6 perkembangan embrionik dalam kandungan, proses pertumbuhan perkembangan gigi prenatal mulai terjadi. Sel epitel kuboid pada tempat gigi yang nantinya ditempati akan mengalami elongasi menjadi sel epitel kolumnar dan membentuk pita epitel seperti sepatu kuda yang disebut dental lamina pada rahang atas dan rahang bawah. Penebalan dental lamina membentuk 10 benih epitel gigi akan terjadi pada minggu ke-7 (Hakim 2021).

Proses odontogenesis berlanjut memasuki tahap kuncup dimana epitel yang menebal akan mengalami proliferasi dan invaginasi menjadi mesenkim yang terkondensasi. Pada minggu ke-8 atau ke-9 embrio, epitel dental mengalami invaginasi ke mesenkim dental di bawahnya untuk membentuk benih gigi pada akhir tahap kuncup. Struktur benih gigi berubah menjadi seperti tudung disebut tahap tudung pada minggu ke-10 embrio. Pada tahap ini, komponen epitelial terlipat secara spesifik disertai dengan pembentukan bundel enamel, yaitu kelompok sel epitelial transient yang tidak membelah. Sel odontoblas berasal dari *Dorsal Cranial Neural Crest* (CNC) pada lengkung brankial pertama. Sel tersebut yang berperan paling penting dalam proses odontogenesis (Hakim 2021).

Sel odontoblas matang berasal dari papila dental mesenkim. Proses diferensiasi sel odontoblas ini terjadi ketika sel induk odontoblas meninggalkan siklus sel. Sel mengalami polarisasi, dan melepaskan nukleus dari bagian sekretori apikal. Tanda perkembangan odontoblas adalah dengan

ditemukannya sejumlah retikulum endoplasmik kasar, aparatus golgi, maupun granula sekretori. Pada tahap awal, odontoblas mensekresi matriks jaringan fibril yang belum termineralisasi lalu membentuk predentin yang terutama berisi kolagen tipe I yang belum termineralisasi. Proses berlanjut dengan odontoblas membentuk matriks ekstraselular tambahan yang termineralisasi untuk membentuk dentin. Perubahan predentin menjadi dentin diawali dengan mengkonversi serat kolagen dari matriks belum termineralisasi menjadi kristal apatit yang tumbuh dalam serat kolagen maupun di sekitar serat kolagen.

Jaringan dentin yang dibentuk pertama kali disebut dengan mantel dentin. Mantel dentin melapisi Superfisial *Dentino Enamel Junction* (DEJ) yang tipis. Deposit mineral dimulai pada matriks mantel dentin. Kemudian, bertambah di sepanjang Dentino Enamel Junction pada pertumbuhan email. Di bawah mantel dentin terdapat dentin intertubular yang membentuk bagian dentin koronal dan radikular, sedangkan dentin peritubular (intratubular) terbentuk pada dinding bagian dalam dentin intertubular. Perkembangan organ berasal dari interaksi epitelial dan mesenchimal. Kondensasi mesenchimal merupakan hasil dari perubahan adhesi sel, migrasi sel, dan proliferasi sel. Morfologi sel dari ikatan sel melalui reseptor matriks ke matriks ekstraselular. pertumbuhan dan perkembangan masing-masing gigi tidak berawal pada waktu yang bersamaan. Perkembangan dimulai dari gigi bagian anterior rahang bawah, lalu anterior rahang atas, kemudian gigi posterior di kedua rahang (Hakim 2021).

2.2.1 Tahapan Odontogenesis

Tahapan odontogenesis terdiri dari beberapa hal sebagai berikut.

a. Induksi/inisiasi

Pada tahap ini lapisan ectodermal stomodeum berkembang ke oral epitelium, lalu ke dental lamina ke sekitar ektomesenkhim yang lebih dalam yang dipengaruhi oleh sel *neural crest*. Kedua jaringan dipisahkan oleh *basement membrane*.

b. Proliferasi

Pada tahap proliferasi, terjadi pertumbuhan dental lamina menjadi benih yang tumbuh berpenetrasi ke ektomesenkhim.

c. Proliferasi, diferensiasi, dan morfogenesis

Pada tahap ini, enamel organ membentuk tudung, sekitar masa dental papilla dari ektomesenkhim dikelilingi oleh masa dari dental sakus, juga dari ektomesenkhim membentuk benih gigi.

d. Proliferasi, diferensiasi, dan morfogenesis

Pada tahap diferensiasi enamel organ menjadi bentuk lonceng, dengan empat tipe sel, dan dental papilla menjadi dua tipe sel.

e. Induksi dan proliferasi

Jaringan dental disekresikan matriks pada alveolar yang siap untuk erupsi

f. Maturasi

Jaringan dental termineralisasi penuh menjadi tahap matang

2.3 Dentin

Dentin merupakan bentuk pokok dari gigi, pada satu sisi diliputi oleh jaringan email (korona) dan pada sisi lainnya merupakan dinding yang membatasi dan melindungi rongga yang berisi jaringan pulpa. Dentin dan sementum berasal dari jaringan mesoderm yang mempunyai susunan dan asal yang sama dengan jaringan tulang. Keduanya mempunyai hubungan dengan jaringan yang ada di dalam rahang atau gusi sehingga bila rusak mempunyai kemampuan untuk tumbuh kembali (Wangidjaja 2020).

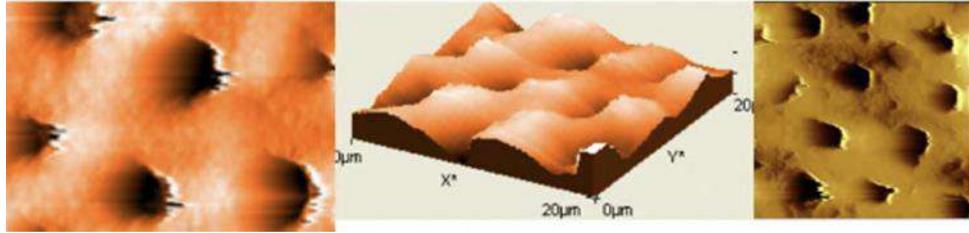
Seperti halnya tulang, dentin adalah suatu jaringan yang hidup, sensitif dan normalnya tidak terlihat secara klinis di dalam rongga mulut. Komposisi utama penyusunnya berupa matriks organik dari serabut kolagen dan mineral hidroksiapatit. Pada dentin yang telah matur, komponen penyusunnya berupa 70% bahan inorganik, 20% bahan organik, dan 10% air. Karakteristik dari dentin yang normal adalah berwarna kuning-keputihan dan bertekstur lebih kasar pada area permukaannya daripada enamel (Gambar 2.1). Pada bagian mahkota, dentin terlapisi oleh jaringan keras yaitu enamel, sedangkan pada bagian akar dentin terlapisi oleh jaringan keras yaitu sementum. Selain itu terdapat pula suatu area penyekat lapisan dentin dengan lapisan sebelumnya yang disebut sebagai *Dentino-Enamel Junction* (DEJ) dan *Dentino-Cemental Junction* (DCJ). Pada bagian mahkota diliputi oleh DEJ oleh karena dentin berbatasan dengan enamel sebagai lapisan terluarnya. Sedangkan pada bagian akar diliputi oleh DCJ oleh karena dentin berbatasan dengan sementum (Fehrenbach dan Popowics 2016).

Dentin terbentuk melalui proses yang disebut dengan dentinogenesis. Proses tersebut diawali dengan pembentukan matriks dentin atau predentin terlebih dahulu selama tahapan aposisi pada proses perkembangan gigi. Predentin adalah produk jaringan mesenkim yang terdiri dari serabut kolagen yang tidak termineralisasi yang diproduksi oleh odontoblas. Setelah fase aposisi, odontoblas yang telah terbentuk diinduksi oleh ameloblas untuk memproduksi predentin bergerak menjauh dari *Dentino-Enamel Junction* (DEJ) dan setiap harinya memproduksi hingga sekitar 4 μ m sama banyaknya dengan jumlah enamel matriks yang diproduksi oleh ameloblas selama terjadinya proses perkembangan gigi di sisi lain dari DEJ. Proses pembentukan dentin akan berjalan seiring masa hidup dari gigi yang bersangkutan (Fehrenbach dan Popowics 2016).

Setelah proses pembentukan berjalan sempurna, predentin memasuki tahapan maturasi atau mineralisasi. Predentin akan melewati tahap tersebut yang menyebabkan ukuran predentin semakin meluas. Tahapan ini berlangsung dalam dua fase, yaitu fase primer dan sekunder. Dentin Primer adalah dentin yang dibentuk sewaktu masih dalam kandungan. Bagian ini merupakan bagian dentin yang paling keras belum termineralisasi dan berada langsung di bawah lapisan email. Pada bagian ini terdapat mantel dentin yang dibawahnya terdapat sirkumpulpa. Dengan ketebalan sekitar 6-8 mm pada area mahkotanya, dentin sirkumpulpa menjadi bagian terbesar dentin primer. Dentin Sekunder (*irregular dentin*) merupakan dentin yang mengisi sepanjang dinding terluar dari pulpa. Pembentukan dentin sekunder lebih lambat dan termineralisasi lebih sedikit dibandingkan dentin primer. Pada

beberapa gigi seperti pada gigi molar, dentin sekunder terdeposisi lebih banyak pada atap dan lantai kamar pulpa dibandingkan pada sisi sampingnya. Hal ini dikarenakan untuk melindungi pulpa dari tekanan oklusal. Proses pembentukan dentin sekunder menyebabkan ruang saraf berubah volumenya menjadi semakin kecil. Adapun dentin yang terbentuk karena proses pelubangan gigi disebut Dentin Tertier (*reparative dentin*), pelubangan gigi yang perlahan mencapai dentin dan merusaknya dentin tersier berbentuk untuk mengganti jaringan dentin yang dirusak oleh proses pelubangan gigi tersebut. Pada kasus pelubangan yang cepat dentin tersier ini tidak dapat mengimbangnya makan terbentuklah lubang gigi pada bagian dentin yang selanjutnya mengarah ke pulpa/ ruang saraf gigi. Dentin tertier juga dapat terbentuk karena adanya rangsangan terhadap odontoblast pada perawatan endodontik seperti *pulp capping direct* atau amputasi vital (Nasution 2016).

Secara makroskopis, dentin memiliki relasi yang kuat dengan pulpa dan membentuk pulp-dentin complex. Apabila dentin terekspos ke lingkungan yang salah satunya dapat disebabkan oleh karies yang telah mencapai dentin maka gigi akan sensitif terhadap perubahan suhu (misalnya pada saat berkontak dengan makanan panas/ dingin) dan akan terasa nyeri. Hal ini disebabkan karena tubuli dentin (kanal pada dentin) yang berisi cairan yang berkesinambungan dengan cairan ekstraseluler jaringan pulpa sehingga mempengaruhi ujung saraf gigi. Akibatnya saraf gigi akan teraktivasi dan mengirimkan sinyal ke otak (Nasution 2016).



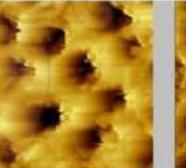
Gambar 2.1 Gambaran permukaan dentin normal
(Nasution 2016).

Struktur mikroskopis, yaitu kanal yang terdapat pada jaringan dentin adalah tubulus dentin. Kanal ini berjalan dari pulpa ke perifer. Jumlah tubulus dentin tidak berubah selama hidup, tetapi seiring waktu, penampang melintangnya semakin kecil dan pada daerah-daerah tertentu dapat tersumbat. Pada bagian lain, tampak seperti retzius pada email, *cross sections* dalam tubulus dentin disebut dengan garis Owen/Ebner. Diameter tubulus dentin diketahui sekitar $3.413(\pm 0.954) \mu\text{m}$. Ukuran diameter tubulus dentin terbesar yang pernah diteliti adalah $4.41 \mu\text{m}$. Beberapa penelitian sebelumnya diketahui bahwa ukuran diameter tubulus dentin normal di area dekat dinding pulpa adalah $3-4 \mu\text{m}$.

Tampilan tubulus dentin pada analisis Atomic Force Microscopy (AFM) memperlihatkan gambaran irreguler dan tidak simetris. Analisis AFM menunjukkan terdapat beberapa tubulus dentin yang menutup dan beberapa tubulus dentin yang masih terbuka. Keadaan ini tergantung pada aplikasi yang diberikan. Di kedokteran gigi, pengaplikasian etsa terbukti dapat membuka tubulus dentin (Nasution 2016).

Tubulus dentin diketahui menunjukkan penurunan diameter seiring dengan meningkatnya waktu pemaparan fluoride. Hal ini sangat terkait dengan substitusi kalsium hidroksi apatit menjadi fluoroapatit. Kristal

fluorapatit dapat terbentuk secara signifikan dan terdeposit dalam porus substrat buatan walau pada 1 menit pengaplikasian. Pembentukan kristal ini akan semakin meningkat seiring dengan peningkatan durasi pengaplikasian. Meskipun telah terjadi penurunan dari ukuran diameter secara signifikan pada dentin yang diaplikasikan dengan fluoride, namun aplikasi NaF (Natrium Fluoride) 1500 ppm yang dikenal sebagai bahan untuk pengobatan hipersensitivitas dentin terbukti tidak memberikan hasil yang optimal (Gambar 2.2).

Diameter tubulus dentin (\pm SD)				
NaF 1 menit	NaF 3 menit	NaF 5 menit	NaF 8 menit	NaF 10 menit
3,53 (\pm 0,36)	3,26 (\pm 0,38)	2,93 (\pm 0,67)	2,69 (\pm 0,52)	2,63 (\pm 0,35)
				

Gambar 2.2 Gambar tampilan permukaan dentin spesimen pada aplikasi NaF

Penyebab hal ini diketahui sama halnya dengan penggantian gugus hidroksi pada aplikasifluoride di email. Penggantian gugus OH⁻ dengan F⁻ menimbulkan perubahan pada aksis c. Hal ini terjadi karena posisi ion fluoride pada aksis c lebih tinggi dibandingkan posisi hidroksida pada kristal hidroksiapatit. Posisi OH pada aksis c adalah 1/4-1/3 aksis c, sedangkan posisi ion F adalah 1/4 di atas segitiga Ca sentral. Posisi ion F yang lebih tinggi ini mengakibatkan pemanjangan aksis c pada struktur apatit. Terjadinya peningkatan panjang aksis c struktur kristal apatit sejalan dengan peningkatan kandungan fluoride dalam struktur gigi tersebut. Dengan demikian penetrasi ion fluoride ke dalam tubulus dentin akan mengubah struktur kristal pada tubulus yang akan mempengaruhi sifat dan morfologi tubulus dentin (Nasution 2016).

2.4 Dimorfisme Seksual

Dimorfisme seksual adalah perbedaan ukuran dan penampilan pada laki-laki dan perempuan. Dimorfisme seksual dapat diaplikasikan untuk identifikasi gigi. Variasi ukuran gigi dapat dipengaruhi oleh genetik dan lingkungan (Mehta dkk 2017).

Dimorfisme seksual merupakan suatu karakteristik yang dimiliki oleh manusia dan makhluk hidup lainnya, dimana terdapat perbedaan fisik atau tingkah laku yang disebabkan oleh perbedaan jenis kelamin. Perbedaan ini merujuk pada perbedaan dari segi bentuk, ukuran, warna, dan lain-lain dari laki-laki dan perempuan. Terdapat dua jenis pendekatan metodologis penelitian tentang penentuan jenis kelamin pada skeletal manusia yaitu pendekatan secara morfologi dan metrik. Pendekatan secara morfologi yaitu metode pengamatan terhadap perbedaan jenis kelamin yang mnegcau pada bentuk dan susunan tulang yang terlihat secara makroskopis dan dapat terlihat perbedaannya, sedangkan pendekatan metrik mengacu pada perbedaan tingkat ukuran sehingga memungkinkan dapat ditemukannya perbedaan tingkat ukuran sehingga memungkinkan dapat ditemukannya perbedaan dari sampel yang tidak menunjukkan perbedaan morfologi secara jelas melalui penggunaan peralatan digitalisasi yang lebih canggih (Rini dan Novita 2022).

Secara keseluruhan gigi-geligi laki-laki berukuran lebih besar dari pada gigi-geligi perempuan baik pada dimensi *Mesio Distal* (MD) maupun *Bucco Lingual* (BL) pada kedua rahang. Perbedaan ukuran gigi ini dipengaruhi oleh adanya komposisi kromosom yang berbeda pada laki-laki dan perempuan selama pertumbuhan gigi-geliginya. Kromosom Y memiliki

efek pertumbuhan gigi yang lebih besar dibandingkan dengan kromosom X. Hal ini dapat diamati pada panjang akar gigi laki-laki yang lebih panjang dari pada perempuan. Kromosom Y memiliki pengaruh pada dimorfisme ukuran gigi. Kromosom ini memberikan efek pertumbuhan pada enamel dan dentin gigi. Kromosom ini ikut bertanggung jawab dalam proses amelogenesis atau pembentukan enamel, serta proses dentinogenesis atau pembentukan dentin. Adanya kromosom Y dalam pertumbuhan gigi menyebabkan peningkatan aktivitas mitosis lamina gigi yang mengarah pada penebalan dentin, sehingga membuat ukuran dentin menjadi lebih tebal pada laki-laki. Hal inilah yang menjadi penyebab terjadinya perbedaan ukuran mahkota gigi laki-laki dan perempuan (Setyorini dkk 2017).

2.5 Radiografi Kedokteran Gigi

2.5.1 Definisi Radiografi Kedokteran Gigi

Radiologi adalah ilmu tentang X-ray beserta teknik penggunaannya untuk menghasilkan sebuah radiograf. Radiologi dalam kedokteran gigi memiliki peran penting. Radiologi dalam kedokteran gigi memiliki peran yang sangat penting. Pemeriksaan Radiologi merupakan salah satu pemeriksaan penunjang dalam diagnostik kedokteran gigi untuk melakukan perawatan yang tepat sesuai dengan indikasi dari kasus pasien. Radiologi kedokteran gigi juga dibutuhkan dalam mengevaluasi keberhasilan procedural (Septina dkk 2022).

Radiografi kedokteran gigi merupakan pemeriksaan yang digunakan untuk melihat manifestasi oral dirongga mulut yang tidak dapat dilihat dari

pemeriksaan klinis namun dapat dengan jelas terlihat gambaran seperti perluasan dari penyakit periodontal, karies pada gigi serta kelainan patologi oral lainnya. Radiologi kedokteran gigi menjadi pedoman untuk memaksimalkan hasil diagnostik yang terlihat dari interpretasi gambar. Menurut *Whaites*, kualitas radiograf dipengaruhi beberapa faktor di antaranya kontras, geometri gambar, karakteristik sinar-X, ketajaman dan resolusi gambar. Meskipun dosis paparan dari radiografi kedokteran sangat kecil namun, dosis paparan cahaya radiasi harus diminimalisasikan seminimal mungkin untuk mengurangi akumulasi dosis paparan terhadap pasien (*Whaites & Drage 2013*).

Kegunaan radiologi dalam bidang kedokteran gigi diantaranya adalah:

- a. Untuk mengetahui adanya suatu penyakit atau kelainan
- b. Untuk memberikan informasi mengenai perjalanan suatu penyakit
- c. Penentuan differensial diagnosis
- d. Menentukan rencana perawatan
- e. Mengetahui riwayat penyakit atau riwayat medis pasien sebelumnya

Dibidang endodontik, radiografi memiliki beberapa fungsi penting sebagai berikut:

- a. Bantuan dalam diagnosis perubahan jaringan keras pada gigi dan struktur periapikal serta kedekatan struktur anatomi
- b. Menentukan keadaan saluran akar pada gigi
- c. Mengetahui anatomi, ukuran, dan perubahan pada ruang pulpa.
- d. Mendeteksi kesalahan prosedural seperti perforasi, tepian, transportasi, dan pemisahan instrumen.

- e. Mencari ujung akar sebelum perawatan
- f. Memperkirakan dan mengkonfirmasi panjang kanal
- g. Mendeteksi saluran pulpa yang sulit ditemukan, atau ungkap saluran pulpa yang tidak terduga dengan memeriksa posisi instrumen di dalam akar.
- h. Membantu dalam menemukan ruang pulpa yang mengalami kalsifikasi dan atau surut
- i. Menentukan posisi relatif struktur dalam dimensi fasial-lingual
- j. Konfirmasi posisi dan adaptasi master cone gutta perca
- k. Membantu dalam evaluasi obturasi
- l. Memfasilitasi pemeriksaan jaringan lunak untuk mencari fragmen gigi dan benda asing lainnya setelah cedera trauma
- m. Membantu dalam menentukan lokasi apeks yang sulit ditemukan selama operasi ujung akar
- n. Evaluasi, setelah pembedahan ujung akar dan sebelum penjahitan, bahwa semua fragmen gigi dan bahan pengisi berlebih telah dikeluarkan dari daerah apikal dan flap bedah.

Dalam perawatan gigi tertentu sangat baik jika dilakukan pemeriksaan radiografi kedokteran gigi sebagai penunjang pemeriksaan klinis sehingga tahapan atau langkah dalam perawatan dapat dilakukan dengan baik (Whites dan Pharoah 2014).

2.5.2 Klasifikasi Radiologi Kedokteran Gigi

Dalam bidang kedokteran gigi teknik radiografi yang digunakan terdiri dari dua jenis, yaitu radiografi intra oral dan ekstra oral (Sukmana 2019).

A. Radiografi Intraoral

Radiografi intraoral merupakan jenis radiografi yang di mana film ditempatkan di dalam rongga mulut untuk melihat keadaan gigi geligi dan jaringan disekitarnya (Astuti dkk 2022). Radiografi intraoral dibagi menjadi tiga jenis yaitu radiografi periapikal, radiografi oklusal, dan radiografi bitewing (Sukmana 2019).

1. Radiografi Periapikal

Radiografi periapikal jika dilihat pada (Gambar 2.3) merupakan jenis radiografi intraoral yang bertujuan melihat keseluruhan mahkota dan akar gigi (*crown and root*), tulang alveolar dan jaringan sekitarnya. Radiografi periapikal memiliki beberapa kegunaan yaitu untuk mendeteksi infeksi atau inflamasi periapikal, penilaian status periodontal, trauma yang melibatkan gigi dan tulang alveolar, gigi yang tidak erupsi, keadaan dan letak gigi yang tidak erupsi, penilaian morfologi akar sebelum ekstraksi, perawatan endodontik, penilaian sebelum dilakukan tindakan operasi dan penilaian pasca operasi apikal, mengevaluasi kista radikular secara lebih akurat dan lesi lain pada tulang alveolar serta evaluasi pasca pemasangan implant (Sukmana 2019).



Gambar 2.3 Radiografi periapikal (Creanga 2015).

2. Radiografi Oklusal

Radiografi oklusal menggambarkan sebagian besar segmen dari rahang. Termasuk palatum atau dasar mulut dan struktur lateral (Amalia dkk 2021). Radiografi oklusal merupakan teknik radiografi intraoral yang diambil menggunakan perangkat sinar-x intra oral dengan menggunakan reseptor gambar atau film berukuran 5,7 x 7,6 cm yang diletakkan pada bidang oklusal seperti pada (Gambar 2.4) (Septina & Agnizarridlo 2021).



Gambar 2.4 Hasil radiograf proyeksi topografi oklusal (Amalia dkk 2021).

3. Radiografi Bitewing

Radiografi Bitewing (disebut juga interproksimal) menggambarkan mahkota gigi maksila dan mandibula serta puncak tulang alveolar dalam reseptor yang sama. Penggunaan radiografi jenis bitewing ini dengan cara pasien menggigit sayap film guna stabilisasi film dalam rongga mulut dapat dilihat pada (Gambar 2.5). Teknik radiografi ini memerlukan *film holder* khusus yang penempatannya di dalam mulut perlu di gigit oleh pasien pada bagian *bite-tabs* (Amalia dkk 2021).



Gambar 2.5 Radiograf bitewing (Amalia dkk 2021).

B. Radiografi Ekstraoral

Radiografi ekstra oral adalah pemeriksaan radiografi yang digunakan untuk melihat area yang luas pada tengkorak kepala dan rahang. Pada radiografi ekstraoral film yang digunakan diletakan diluar rongga mulut. Radiografi ekstra oral terdiri atas beberapa tipe yaitu radiografi panoramik, radiografi *lateral jaw*, radiografi sefalometri (Sukmana 2019).

1. Radiografi Panoramik

Teknik yang digunakan dalam pengambilan foto radiografi panoramik adalah dengan membuat gambaran tomografik tunggal dari struktur fasial yang melibatkan lengkung gigi pada maksila dan mandibular beserta dengan struktur pendukungnya (Gambar 2.6). Radiografi panoramik dikenal juga dengan panorex atau orthopantomogram dan telah populer di bidang kedokteran gigi karena teknik yang digunakan relatif sederhana, gambaran yang dihasilkan mencakup seluruh gigi dan rahang dengan dosis radiasi yang rendah (Himammi & Hartomo 2021).

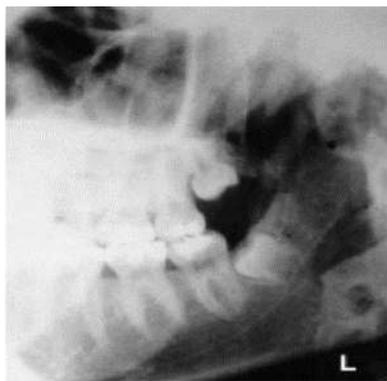


Gambar 2.6 Radiografi panoramik

(White dan Pharoah 2018).

2. Radiografi *Lateral Jaw*

Radiografi *Lateral Jaw* adalah radiografi yang digunakan untuk melihat keadaan lateral tulang wajah, diagnosis fraktur dan keadaan patologis tengkorak dan wajah (Gambar 2.7) (Sukmana 2019).



Gambar 2.7 Radiografi lateral jaw (Sukmana 2019).

3. Radiografi Sefalometri

Radiografi sefalometri adalah radiografi dari tulang wajah terstandarisasi dan dapat digandakan yang sering digunakan pada ortodonti untuk menilai hubungan gigi ke rahang dan rahang ke bagian tulang wajah lainnya dilihat pada (Gambar 2.8). Standarisasi sangat penting untuk perkembangan sefalometri pengukuran dan perbandingan titik-titik spesifik, jarak dan garis pada tulang wajah yang merupakan bagian utuh dari penilaian ortodonti (Sukmana 2019).



Gambar 2.8 Radiografi sefalometri (Sukmana 2019).

2.6 Radiografi Panoramik

2.6.1 Definisi Radiografi Panoramik

Radiografi panoramik merupakan salah satu contoh foto rontgen ekstra oral yang telah digunakan secara umum di kedokteran gigi untuk mendapatkan gambaran utuh dari keseluruhan maksilofasial. Gambaran panoramik adalah sebuah teknik untuk menghasilkan sebuah gambaran tomografi yang memperlihatkan struktur fasial mencakup rahang maksila dan mandibula beserta struktur pendukungnya dengan distorsi dan overlap minimal dari detail anatomi pada sisi kontra lateral. Radiografi panoramik berguna secara klinis untuk diagnosa yang membutuhkan gambaran luas dari rahang. Contoh yang paling sering diantaranya adalah evaluasi trauma, evaluasi gigi impaksi, penyakit tulang dan gigi yang luas, nyeri sendi temporomandibula dan mendeteksi lesi besar yang masih dicurigai (Anggraeni dkk 2019).

2.6.2 Teknik Pengambilan Foto Radiografi Panoramik



Gambar 2.9 Dental panoramic x-ray unit (Sukmana 2019).

Radiografi panoramik menggunakan mekanisme pergerakan sinar X dan film akan berputar mengelilingi pasien secara bersamaan dan berlawanan

yang akan menghasilkan gambaran radiografi dengan zona bidang tiga dimensi berbentuk kurva yang disebut dengan focal trough (Gambar 2.9). Radiografi panoramik sering terdapat perbesaran gambar yang signifikan berbeda tiap foto panoramik atau pada region yang berbeda dalam satu film yang sama. Hal ini disebabkan oleh bentuk *focal trough* yang berbeda pada setiap alat radiografi panoramik. Pola lintasan sumber sinar X selama mengelilingi obyek dapat menentukan bentuk *focal trough*. Obyek tampak semakin jelas bila berada di tengah *focal trough* sebaliknya jika tampak kabur dan mengalami distorsi maka berada pada daerah yang tidak sesuai (Whites & Pharoah 2014).

Terdapat beberapa tahapan dalam pengambilan foto panoramik dengan penggunaan alatnya masing - masing. Pertama masukkan film ekstraoral (biasanya ukuran 15 x 30 cm) ke dalam cassette. Prosedur ini harus dilakukan di dalam ruang gelap. Kedua Instruksikan pasien melepas perhiasan, jepit rambut, gigi tiruan atau alat orthodontic yang dikenakan. Lalu jelaskan prosedur pengambilan radiograf dan pergerakan pesawat sinar X untuk meyakinkan pasien. Mintalah pasien mengenakan apron. Tempatkan pasien secara akurat pada pesawat sinar X menggunakan *head positioning devices* dan marker sumber sinar X. Pastikan posisi bidang oklusal pasien sudah tepat. Selanjutnya instruksikan kepada pasien rahang bawahnya ke anterior sehingga oklusi gigi-geligi pasien region anterior pada kondisi edge to edge. Instruksikan kepada pasien untuk menelan ludah dan menempatkan lidahnya pada langit-langit mulut (sehingga berkontak dengan palatum durum). Tempatkan film untuk memposisikan yang telah dimasukkan dalam

cassette pada *cassette holder*. Tutup pintu ruangan dan tekan tombol pesawat sinar X. Setelah pengambilan radiograf selesai, lakukan processing di dalam kamar gelap (Sukmana 2019).

2.6.3 Indikasi dan Kontraindikasi Radiografi Panoramik

Indikasi dalam penggunaan radiografi panoramik yaitu untuk Melihat pertumbuhan perkembangan gigi, kelainan posisi gigi, kelainan jaringan sekitar gigi. Dipergunakan melihat hubungan gigi geligi dengan struktur sinus paranasalis dan jaringan lunak daerah wajah dan rahang. Menilai penyebaran kelainan tulang alveolar dan juga menilai keadaan gigi molar ketiga. Adapun kontraindikasi dalam penggunaan radiografi panoramik yaitu tidak dapat dipakai untuk menilai lesi karies yg kecil, tidak dapat dipakai untuk menilai lesi Periapikal, dan tidak dapat dipakai untuk menilai jaringan periodontal (Ruth & Sosiawan 2021).

2.6.4 Kelebihan dan Kekurangan Radiografi Panoramik

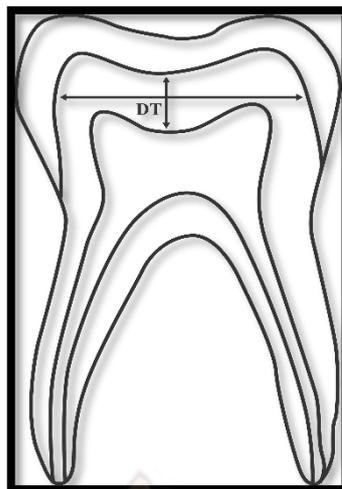
Kelebihan dalam penggunaan radiografi panoramik akan tampak gambaran anatomi dari bagian mandibula melebihi regio periapikal ramus mandibula, persendian temporomandibula, sinus maksilaris dan ruang stylohyoid. Mempunyai dosis radiasi yang ringan. Satu kali dosis pancaran panoramik radiografik yang dilakukan sama dengan dosis 1 set 4 “bite wing” intra oral film. Hasilnya akan memperlihatkan atau mewakili gambaran seluruh kondisi gigi geligi. Lapangan pandang yang luas untuk dapat di analisa. Baik dipergunakan pada penderita yang mengalami kesukaran dalam

membuka mulutnya, karena gangguan pada persendian temporo mandibular. Proses waktu pengambilan cukup singkat, sehingga penderita cukup nyaman. Sangat toleran untuk penderita, karena dosisnya rendah dan waktu “*exposure*” singkat.

Adapun kekurangan pemakaian radiografi panoramik dilakukan secara teknik extra oral, dengan demikian gambar yang dihasilkan kurang detail, terutama di bagian intraoral periapikal. Ada pembesaran dan distorsi geometri, kadang-kadang ada gambaran tumpang tindih diantara gigi geligi. Obyek yang berada di luar “*focal trough*” kurang menunjukkan gambaran yang kurang jelas (Ruth dan Sosiawan 2021).

2.7 Metode Pengukuran Ketebalan Dentin

Metode pengukuran gigi dapat digunakan dalam menentukan jenis kelamin setelah gigi erupsi. Metode pengukuran ketebalan dentin molar dan caninus ini menggunakan uji statistik skala nominal yang dimana merupakan skala pengukuran yang paling sederhana. Data ditetapkan atas dasar proses penggolongan, data bersifat membedakan. Angka-angka yang digunakan ini hanyalah sebagai kategori dan tidak mempunyai makna dan tidak bisa dipergunakan untuk perhitungan secara matematis misalnya jenis kelamin laki-laki dan perempuan.



Gambar 2.10 Pengukuran ketebalan dentin

(Sukmana 2019).

Penentuan jumlah sampel dihitung menggunakan rumus umum Federer (1977) dengan melakukan survei, observasi, dan pengumpulan data langsung dalam satu waktu. Pengukuran pertama yaitu pada garis vertikal yang dilakukan dengan menarik garis tegak lurus dengan sumbu panjang gigi dari pertengahan tanduk pulpa menuju ke perbatasan antara enamel dan dentin/ 1 mm ke arah mesial fossa sentral (Zilberman dan Smith 2001). Pengukuran kedua yaitu pada garis horizontal dengan cara mengukur maksimal mesiodistal dentin gigi dengan garis yang ditarik tegak lurus dari sumbu panjang gigi hingga membentuk tanda tambah (+) seperti pada (Gambar 2.10) (Mass dkk 1996).

Keterangan:

DT : *Dentin Thickness* atau tebal dentin

2.8 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu bertujuan untuk mendapatkan bahan perbandingan dan acuan. Selain itu, untuk menghindari anggapan kesamaan dengan penelitian ini. Penelitian terdahulu adalah upaya peneliti untuk mencari perbedaan dan selanjutnya untuk menemukan inspirasi baru untuk penelitian selanjutnya di samping itu kajian terdahulu membantu penelitian dapat memposisikan penelitian serta menunjukkan orsinalitas dari penelitian. Berikut merupakan penelitian terdahulu yang masih terkait dengan tema yang penulis kaji.

Penelitian yang dilakukan oleh Erlangga (2019) dengan judul “Analisis Perbedaan Anatomi Tinggi Dan Lebar Dentin Pada Gigi Permanen Laki-Laki Dan Perempuan Menggunakan Radiografi Panoramik”. Jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian observasional, dengan menggunakan metode pendekatan antropometri. Dalam penelitian ini teori penulis lebih fokus terhadap perbedaan anatomi tinggi dan lebar dari dentin pada gigi insisivus satu, insisivus dua, caninus, premolar satu, premolar dua, molar satu, dan molar dua gigi permanen antara laki-laki dan perempuan berdasarkan gambaran radiografik panoramik, dapat disimpulkan yaitu terdapat perbedaan signifikan pada tinggi dan lebar dentin antara gigi permanen insisivus satu, insisivus dua, kaninus, premolar satu, premolar dua, molar satu, dan molar dua laki dan perempuan baik rahang atas maupun rahang bawah.

Penelitian oleh Marlina S dkk (2020) dengan judul ”Pengaruh Ketebalan Lapisan Dentin Terhadap Kekuatan Fleksural Pada Gigi Tiruan

Cekat Keramik-Logam”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ketebalan lapisan dentin terhadap kekuatan fleksural pada GTC keramik-logam. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental laboratorium secara *in vitro*, dengan rancangan penelitian *post test only control group design*. Hasil penelitian ini menunjukkan nilai rata-rata kekuatan fleksural pada GTC keramik-logam pada ketebalan lapisan dentin 0,5 mm adalah 95,32 MPa, 0,6 mm adalah 101,68 MPa, dan 0,7 mm adalah 104,30 MPa. Kesimpulan penelitian ini menunjukkan bahwa semakin tebal lapisan dentin maka dapat menghasilkan kekuatan fleksural yang optimal.

Penelitian oleh Artha K dkk (2022) dengan judul ”Perbedaan Ukuran Mahkota Dan Servikal Gigi Kaninus Mandibula dan Molar Pertama Melalui Pengukuran”. Tujuan penelitian ini menganalisis perbedaan ukuran mahkota dan servikal gigi kaninus mandibula dan molar pertama maksila melalui pengukuran diagonal pada laki-laki dan perempuan dalam penentuan dimorfisme seksual. Metode yang digunakan adalah penelitian *crosssectional*. Analisis data menggunakan uji *paired t-test* dan *independent two sample t-test*. Kesimpulan dari penelitian ini terdapat perbedaan ukuran mahkota dan servikal mesiobukal-distolingual dan mesiolingual distobukal gigi kaninus mandibula dan molar pertama maksila menunjukkan perbedaan antara laki-laki dan perempuan, sedangkan gigi kaninus kiri mandibula dimensi servikal mesiolingual-distobukal dan molar pertama kiri maksila dimensi mahkota mesiolingual-distobukal tidak menunjukkan perbedaan. Gigi yang menunjukkan dimorfisme seksual tertinggi yaitu gigi kaninus kanan mandibula dan gigi molar pertama kanan maksila.