

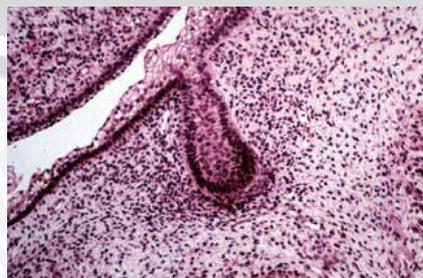
## BAB II

## TINJAUAN PUSTAKA

## 2.1. Tahap Perkembangan Gigi

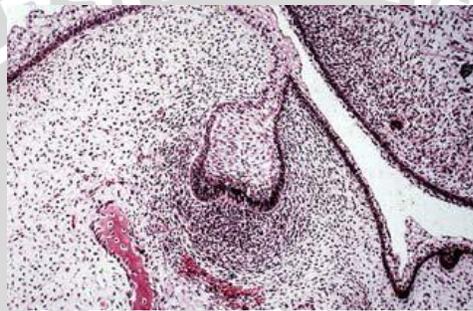
Tidak semua gigi berkembang dalam waktu yang sama. Tanda-tanda pertama perkembangan gigi pada embrio ditemukan di daerah anterior mandibula waktu usia 5-6 minggu, sesudah terjadi tanda-tanda perkembangan gigi di daerah anterior maksila kemudian berlanjut ke arah posterior dari kedua rahang. Perkembangan dimulai dengan pembentukan lamina gigi. *Dental lamina* adalah suatu pita pipih yang terjadi karena penebalan jaringan epitel mulut (ektodermal) yang meluas sepanjang batas oklusal dari mandibula dan maksila pada tempat gigi yang akan muncul. *Dental lamina* tumbuh dari permukaan sampai dasar mesenkim (Itjningsih, 1991).

Perkembangan gigi geligi merupakan proses kompleks yang terdiri dari beberapa tahapan yakni, *inisiasi (bud stage)*, *proliferasi (cap stage)*, *histodiferensiasi (bell stage)*, *morfodiferensiasi*, dan *aposisi*. *Inisiasi (bud stage)* merupakan permulaan terbentuknya benih gigi dari epitel mulut. Sel-sel tertentu pada lapisan basal dari epitel mulut berproliferasi lebih cepat daripada sel sekitarnya terlihat pada gambar 2.1. Hasilnya adalah lapisan epitel yang menebal di regio bukal lengkung gigi dan meluas sampai seluruh bagian rahang atas dan bawah (McDonald et al., 2003).



**Gambar 2.1.** *Inisiasi (bud stage)* (McDonald et al., 2003).

Pada tahap *proliferasi (cap stage)* terjadi lapisan mesenkim atau mesodermal yang disekitar dental lamina berkembang dan membentuk dentin dan pulpa lihat pada gambar 2.2. Sel-sel permukaan papila dental membesar membentuk odontoblas. Bagian luar organ enamel dan dental papila dikelilingi oleh jaringan mesenkim lebih padat yang disebut dental sac. Primordium gigi, dental papila dan dental sac merupakan jaringan pembentuk seluruh gigi beserta ligemen dento alveolar, sehingga dinamakan tooth germ atau benih gigi (Harshanur, 1991).



**Gambar 2.3.** *Proliferasi (cap stage)* (McDonald et al., 2003).

Pada tahapan *histodiferensiasi (bell stage)* lapisan dalam enamel organ dibentuk oleh sel stratum intermedium. Sel ini terletak bersebelahan dengan *inner epithelium* seperti yang terlihat pada gambar 2.3. Sel-sel ini membantu ameloblas dalam pembentukan enamel. Fungsi *outer enamel epithelium* adalah untuk mengatur jaringan kapiler yang membawa nutrisi ke ameloblas. Dari *outer enamel* nutrisi disalurkan melalui retikulum stelata ke ameloblas. Selama *bell stage*, sel yang terletak pada bagian luar dari dental papil menjadi odontoblas. Sel ini berdiferensiasi menjadi mesenkim (Avery, 2006).

Interaksi sel melalui sistem efektor, modulator, double setter disebut signaling cell. Sebagai contoh dari sistem tersebut adalah interaksi epitel mesenkim pada pembentukan gigi, sel prekursor, odontoblas dan ameloblas membuktikan relasi posisional dalam arti efektor dan reseptor berada pada permukaan sel. Pertama kali

ameloblas berdiferensiasi, sehingga prekursor odontoblas berdiferensiasi dengan membran basal dari ameloblas kemudian membentuk matriks dentin (Avery, 2006).



**Gambar 2. 3.** *Histodiferensiasi* (McDonald et al., 2003)

Pada tahap *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 yang terbentuk merupakan gambaran *dentinoenameljunction*. *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 ukurannya (McDonald et al., 2003).

Susunan dari sel-sel pembentuk sepanjang *dentino enamel* dan *dentino cemental junction* yang akan datang, yang memberi garis luar dari bentuk dan ukuran korona dan akar yang akan datang (Itjningsih, 1991). Terjadi pembentukan matriks keras gigi baik pada email, dentin, dan sementum pada tahapan aposisi. Matriks email terbentuk dari sel-sel ameloblas yang bergerak ke arah tepi dan telah terjadi proses kalsifikasi sekitar 25%-30% (McDonald et al., 2003).

## 2. 2. Tahap Kalsifikasi Gigi

Kalsifikasi terjadi dengan pengendapan garam kalsium anorganik selama pengendapan matriks. Kalsifikasi enamel dan dentin sangat sensitif pada perubahan metabolik yang kecil pada anak. Kalsifikasi jaringan ini tidak seragam tetapi sifatnya bervariasi selama perkembangan yang berbeda dari pertumbuhan individu. Bila terjadi gangguan pada tahap kalsifikasi ini akan mengakibatkan kelainan struktur jaringan keras gigi (Itjiningsih, 1991).

Deposisi matriks yang pertama adalah mineralisasi enamel di sepanjang *dentino enamel junction*. Pembentukan matriks dan proses mineralisasi berlanjut ke daerah perifer dari cusp dan kemudian ke arah lateral dari mahkota, mengikuti pembentukan enamel intermedial deposisi dan daerah servikal dari mahkota termineralisasi. Peningkatan kandungan mineral pada enamel tergantung pada kehilangan cairan dan protein. Protein ini berubah banyak melalui proses mineralisasi. Walaupun gigi telah selesai erupsi, mineralisasi enamel tetap berlanjut. Adanya proses mineralisasi enamel maka mahkota gigi dapat terbentuk (Scheid, 2002)

## 2. 3. Tahap Erupsi Gigi

Pergerakan gigi ke arah rongga mulut dimulai ketika gigi masih di dalam tulang rahang. Erupsi merupakan proses yang dimulai terus-menerus segera setelah mahkota terbentuk. Pada saat yang sama, tulang rahang bertambah panjang dan tinggi sehingga terdapat gerakan dari seluruh benih gigi susu ke arah permukaan oklusal. Mahkota gigi yang telah terbentuk dalam bentuk dan ukuran tertentu tampak penuh dan menumpuk ketika masih di dalam pertumbuhan tulang yang kecil.

Gangguan pada erupsi gigi lebih umum daripada gangguan pada pembentukan dan kalsifikasi gigi dan biasanya disebabkan oleh pencabutan yang belum pada waktunya (prematuur) daripada gangguan endokrin atau gangguan karena tidak berfungsinya bagian yang lain (Itjiningsih, 1991).

#### 2. 4. Waktu Erupsi Gigi Permanen

Terdapat variasi pada erupsi gigi permanen pada masing-masing individu, namun dapat disimpulkan urutan erupsi gigi permanen berdasarkan usia seperti yang terlihat pada tabel 2.1.

**Tabel 2.1** Urutan erupsi gigi permanen berdasarkan usia

	I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>	C	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>
<b>RA</b>	7-8	8-9	11-12	10-11	10-12	6-7	12-13	17-21
<b>RB</b>	6-7	7-8	9-10	10-12	11-12	6-7	11-13	17-21

Berdasarkan tabel 2.1 erupsi gigi geligi permanen berdasarkan usia adalah pada rahang atas gigi incisivus 1 erupsi pada usia 7-8 tahun, incisivus 2 erupsi pada usia 8-9 tahun, caninus erupsi pada usia 10-11 tahun, premolar 1 erupsi pada usia 10-11 tahun, premolar 2 erupsi pada usia 10-12 tahun, molar 1 erupsi pada usia 6-7 tahun, molar 2 erupsi pada usia 12-13 tahun, molar 3 erupsi pada usia 17-21 tahun. Untuk rahang bawah gigi incisivus 1 erupsi pada usia 6-7 tahun, incisivus 2 erupsi pada usia 7-8 tahun, caninus erupsi pada usia 9-10 tahun, premolar 1 erupsi pada usia 10-12 tahun, premolar 2 erupsi pada usia 11-12 tahun, molar 1 erupsi pada usia 6-7 tahun, molar 2 erupsi pada usia 11-13 tahun, dan molar 3 erupsi pada usia 17-21 tahun (Itjiningsih, 1991).

## 2. 5. Faktor Yang Mempengaruhi Erupsi Gigi

Erupsi normal gigi permanen dalam rongga mulut terjadi selama rentang waktu usia kronologis yang berbagai macam dan dapat dipengaruhi oleh sejumlah faktor. Faktor tersebut dapat diklasifikasikan menjadi faktor lokal dan faktor umum. Faktor lokal diantaranya hormon, ras dan genetik, sedangkan untuk faktor umumnya sendiri terdiri dari usia, jenis kelamin, kualitas makanan yang dikonsumsi, sosial ekonomi, tinggi badan dan berat badan (Drezky, 2012).

Kelainan genetik dapat mempengaruhi erupsi gigi. Kelainan genetik tersebut dapat dibagi menjadi kelainan pada pembentukan email dan/atau kelainan pada pembentukan folikel email (misalnya, amelogenesis imperfecta, Hurler's Syndrom, mucopolysaccharidosis VI) dan kelainan pada aktivitas osteoclastic misalnya, Cleidocranial dysplasia, osteopetrosis (Koch et al., 1991).

Faktor keturunan dapat mempengaruhi kecepatan waktu erupsi gigi (Koch et al., 1991). Faktor genetik mempunyai pengaruh terbesar dalam menentukan waktu dan urutan erupsi gigi, termasuk proses kalsifikasi (Moyers, 2001). Pengaruh faktor genetik terhadap erupsi gigi adalah sekitar 78% (Stewart et al., 1982).

Gangguan kelenjar endokrin biasanya memiliki efek yang mendalam pada tubuh, termasuk gigi. Pertumbuhan gigi yang cepat telah diteliti dan berkaitan dengan sekresi androgen adrenal yang meningkat (Almonaitiene R et al., 2010).

Lee (2005) yang menjelaskan bahwa terdapat faktor-faktor perifer yang mempengaruhi aktivitas GnRH meliputi hormon steroid dan peptida, massa dan komposisi tubuh, faktor nutrisi, serta senyawa alamiah dan sintesis lingkungan. Garibaldi (2004) menjelaskan bahwa GnRH (gonadotropin-releasing hormone)

sendiri merupakan hormon utama yang berperan terhadap onset dan kelanjutan pubertas, dan mencetuskan peningkatan kadar kalsium intraseluler dan fosforilasi protein kinase C dimana pada tahapan kalsifikasi gigi membutuhkan pengendapan kalsium organik selama pengendapan matriks. Kalsifikasi enamel dan dentin sangat sensitif pada perubahan-perubahan metabolik yang kecil pada anak-anak. Kalsifikasi jaringan ini tidak seragam tetapi sifatnya bervariasi selama perkembangan yang berbeda dari pertumbuhan individu. Bila terjadi gangguan pada tahap kalsifikasi ini akan mengakibatkan kelainan struktur jaringan keras gigi (Itjiningsih, 1991).

Terdapat persamaan pendapat dalam penelitian pada pertumbuhan gigi bahwa pertumbuhan gigi pada wanita lebih cepat dibandingkan dengan laki-laki. Terdapat perbedaan yang signifikan pada incisivus lateral dan caninus rahang atas, serta caninus rahang bawah. Perbedaan waktu erupsi gigi rata-rata 4-6 bulan. Perbedaan erupsi paling sering pada caninus permanen (Drezky, 2012).

Meskipun data pengaruh gizi terhadap pertumbuhan gigi permanen kurang, tetapi terdapat bukti bahwa kekurangan gizi kronis pada anak-anak dalam waktu yang lama dapat menyebabkan erupsi gigi tertunda. Meskipun pada satu penelitian melaporkan bahwa gigi molar dan incisivus permanen lebih cepat erupsi pada kelompok anak usia 6 tahun yang mengalami malnutrisi protein pada usia dini, namun penelitian tersebut masih diragukan karena kurangnya sampel dan tidak adanya laporan status gizi pada pemeriksaan (Almonaitiene et al., 2010).

Peran protein dalam menunjang pertumbuhan tubuh dan berbagai jaringan termasuk pertumbuhan jaringan tulang seperti mandibula sangat penting. Kekurangan protein atau yang biasa disebut defisiensi protein juga dapat

mempengaruhi dimensi panjang mandibula (Puspitawati et al., 2009). Agar nutrisinya cukup, seseorang harus mendapat beberapa zat gizi penting karbohidrat, lemak, protein, vitamin, mineral dan air. Salah satu mineral yang bermanfaat untuk kesehatan gigi adalah fluoride. Fluoride terkalsifikasi pada gigi yang sedang terbentuk, termasuk di tahap-tahap awal perkembangan. Adapun pengaruh gizi terhadap tulang yang juga secara tidak langsung berpengaruh terhadap gigi, yaitu kalsium (Nugroho et al., 2007).

Pengaruh faktor lingkungan terhadap waktu erupsi gigi adalah sekitar 20% (Moyers, 2001). Dalam sejumlah penelitian telah ditemukan bahwa anak-anak dari latar belakang sosial-ekonomi yang lebih tinggi menunjukkan pertumbuhan gigi yang lebih awal daripada anak-anak dari latar belakang sosial-ekonomi yang rendah. Diperkirakan bahwa anak-anak dari sosial-ekonomi yang lebih tinggi mendapatkan perawatan kesehatan yang lebih baik, gizi dan faktor yang mempengaruhi perkembangan awal gigi (Stewart et al., 2001).

Hubungan positif antara tinggi badan dan berat badan terhadap pertumbuhan gigi telah diteliti sebelumnya. Anak dengan tinggi badan yang lebih tinggi dan yang lebih berat pada berat badannya memiliki pertumbuhan gigi yang lebih cepat. Penelitian tentang obesitas anak dan pertumbuhan gigi juga menunjukkan sebuah hubungan. Anak yang mengalami obesitas lebih cenderung cepat pertumbuhan giginya, rata-rata pertumbuhan giginya lebih cepat 1.2 – 1.5 tahun sebelumnya dibandingkan dengan anak dengan berat badan yang normal (Narendra et al., 2005).

Dalam penghitungan berat badan ideal maka dapat digunakan dengan berbagai macam pengukuran, sebagai contoh menggunakan pengukuran antropometri. Antropometri berasal dari kata *antropos* yang artinya tubuh dan *metros* yang berarti ukuran. Jadi antropometri mempunyai arti ukuran tubuh. Antropometri

gizi berhubungan dengan berbagai macam pengukuran dimensi tubuh dan komposisi tubuh dari berbagai tingkat umur dan tingkat gizi (Jellife, 1996).

Pengukuran antropometri memiliki ada dua tipe yaitu pertumbuhan dan komposisi tubuh yang dibagi menjadi pengukuran lemak tubuh massa tubuh yang bebas lemak. Penilaian pertumbuhan merupakan komponen esensial dalam survei kesehatan anak karena hampir setiap masalah yang berkaitan dalam fisiologis, interpersonal dan dominan sosial dapat memberikan efek yang buruk pada pertumbuhan anak.

Tahapan-tahapan pengukuran antropometri terdiri dari pengukuran berat badan dan tinggi badan anak berdasarkan umur menggunakan timbangan berat badan dan sature meter untuk tinggi badan. Adapun cara menggunakan timbangan yakni timbangan diletakan pada tempat yang rata, lalu disetel sampai menunjukkan angka (0). Anak berdiri ditengah-tengah timbangan tanpa menggenggam atau menyentuh sesuatu. Sedangkan untuk pengukuran tinggi badan adalah anak diinstruksikan untuk melepas alas kaki, lalu anak berdiri tegak dengan kaki sejajar dengan alat pengukur, tumit, bokong, dan kepala bagian belakang menempel ke dinding atau tiang dalam sikap tegak memandang kedepan (Suryanah, 1996).

Setelah dilakukan pengukuran, kemudian dinilai dengan Indeks Massa Tubuh (IMT/U). IMT/U telah digunakan pada anak usia 5-18 tahun dengan cara penghitungan yaitu berat badan (kg) dibagi dengan kuadrat tinggi badan ( $m^2$ ) lalu dibandingkan dengan hasil yang terdapat pada indeks masa tubuh (Nugroho et al., 2007). terdapat kategori ambang batas status gizi anak berdasarkan indeks pada anak usia 5-18 tahun sesuai dengan tabel 2.2.

Indeks	Kategori status gizi	Ambang batas (Z-score)
Berat badan menurut umur (BB/U) anak umur 0-60 bulan	Gizi buruk	<-3SD
	Gizi kurang	-3 SD sampai dengan <-2 SD
	Gizi baik	-2 SD sampai dengan 2 SD
	Gizi lebih	>2 SD
Panjang badan menurut umur (PB/U) atau tinggi badan menurut umur (TB/U) anak umur 0-60 bulan	Sangat pendek	<-3SD
	pendek	-3SD sampai dengan <-2SD
	normal	-2 SD sampai dengan 2 SD
	tinggi	>2 SD
Berat badan menurut panjang badan (BB/PB) atau berat badan menurut tinggi badan (BB/TB) anak umur 0-60 bulan	Sangat kurus	<-3SD
	kurus	-3SD sampai dengan <-2SD
	normal	-2 SD sampai dengan 2 SD
	gemuk	>2 SD
Indeks massa tubuh menurut umur (IMT/U) anak umur 0-60 bulan	Sangat kurus	<-3 SD
	Kurus	-3 SD sampai dengan <-2 SD
	Normal	-2 SD sampai dengan 2 SD
	gemuk	>2 SD
Indeks massa tubuh menurut umur (IMT/U) anak umur 5-18 tahun	Sangat gemuk	<-3 SD
	Kurus	-3 SD sampai dengan <-2 SD
	Normal	-2 SD sampai dengan 1 SD
	Gemuk	>1 SD sampai dengan 2 SD
	obesitas	>2 SD

**Tabel 2.2** Kategori ambang batas status gizi anak berdasarkan

Indeks (KEMENKES RI NO.1995/MENKES/SK/XII/2010)

## 2.6. Pengaruh Erupsi Gigi Terhadap Perawatan

Perawatan gigi pada gigi permanen yang belum sempurna dapat berpengaruh terhadap perawatan yang akan dilakukan, seperti contohnya pada departemen konservasi untuk erupsi gigi yang belum sempurna yaitu apeks gigi yang belum tertutup sempurna namun gigi non vital dan akar pada gigi tersebut belum tertutup secara sempurna dapat dilakukan dengan apeksifikasi setelah preparasi saluran akar selesai yang bertujuan untuk merangsang perkembangan lebih lanjut atau meneruskan proses pembentukan apeks gigi yang belum tumbuh sempurna tetapi sudah mengalami kematian pulpa dengan membentuk suatu jaringan keras pada apeks gigi tersebut (Grossman, 1978).

Pada departemen ilmu kedokteran gigi anak pada perawatan fissure sealant tidak dapat dilakukan pada gigi permanen yang belum erupsi sempurna, sesuai dengan indikasi yang dijelaskan oleh Pinkham (1994) bahwa salah satu indikasi perawatan fissure sealant adalah pada gigi yang telah erupsi sempurna saat pit dan fissure pada bagian oklusal bagian bukal dan lingual atau palatal telah terlihat secara sempurna.

Untuk departemen orthodontic dalam perawatan peranti lepasan perlu dipertimbangkan keadaan gigi yang digunakan untuk penjangkaran, gigi yang digunakan harus gigi yang kuat dan telah erupsi sempurna, hal ini sesuai dengan fungsi penjangkaran yaitu suatu kemampuan untuk bertahan agar tidak bergerak yang dimiliki gigi-gigi untuk menyalurkan kekuatan ortodontik, sedangkan kekuatan ortodontik adalah kekuatan yang dihasilkan oleh komponen aktif dari alat ortodontik yang digunakan untuk menggerakkan gigi yang akan dikoreksi (Higley, 1969).