

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Maloklusi merupakan salah satu permasalahan kesehatan gigi dan mulut yang memiliki prevalensi tinggi di Indonesia, mencapai 80% populasi menurut data RISKESDAS tahun 2013 (Kemenkes RI 2013). Ketidakteraturan hubungan rahang dan susunan gigi ini tidak hanya berdampak pada estetika wajah, tetapi juga dapat memengaruhi fungsi pengunyahan, bicara, dan pernapasan. Dalam konteks ortodonti, maloklusi berkaitan erat dengan faktor skeletal dan dentoalveolar yang mencerminkan keseimbangan pertumbuhan kraniofasial. Salah satu struktur yang memiliki peran penting dalam hubungan ini adalah palatum, khususnya dimensi tinggi dan lebarnya. Bentuk dan dimensi palatum termasuk tinggi palatum berkorelasi signifikan dengan pola skeletal, dan dapat menjadi indikator dalam menilai kondisi oklusi serta pertumbuhan tulang kraniofasial. Palatum yang terlalu tinggi atau sempit dapat membatasi ruang dalam lengkung rahang, meningkatkan risiko *crowding*, dan berkontribusi terhadap gangguan pernapasan seperti *mouth breathing* (Souki *et al.* 2009).

Oleh karena itu, salah satu aspek penting yang menjadi perhatian dalam evaluasi ortodonti adalah tinggi palatum. Tinggi palatum merupakan salah satu parameter krusial dalam menilai pertumbuhan kraniofasial dan oklusi gigi secara menyeluruh. Palatum yang terlalu tinggi atau terlalu sempit tidak hanya memengaruhi estetika rongga mulut, tetapi juga dapat mengganggu fungsi

fisiologis seperti pernapasan, pengunyahan, dan fonetik. Dalam berbagai literatur, palatum sempit sering dikaitkan dengan maloklusi, *crowding*, hingga gangguan pernapasan kronis seperti *mouth breathing*. Keadaan ini juga dapat berimbas pada kestabilan jangka panjang hasil perawatan ortodonti, karena dimensi palatum turut menentukan relasi ruang di dalam lengkung rahang. Dalam kaitannya dengan pola skeletal, sejumlah penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara bentuk dan tinggi palatum dengan klasifikasi skeletal pasien. Secara khusus, individu dengan pola skeletal klas II diketahui memiliki indeks palatal yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan mereka yang memiliki pola skeletal klas I maupun klas III. Tingginya palatum pada kelompok ini berpotensi mempersempit saluran napas bagian atas dan bawah, yang dapat meningkatkan risiko terjadinya obstruksi atau gangguan respirasi, terutama saat tidur atau dalam aktivitas oral tertentu. Oleh karena itu, pengukuran tinggi palatum tidak hanya relevan dari sisi estetika dan fungsional, tetapi juga memiliki nilai prediktif yang penting dalam menganalisis kemungkinan gangguan pernapasan yang berkaitan dengan variasi pola skeletal (Aluru *et al.* 2023).

Pola skeletal merupakan gambaran hubungan posisi rahang atas (maksila) dan rahang bawah (mandibula) dalam bidang sagital, yang berperan penting dalam karakterisasi tipe pertumbuhan wajah serta diagnosis ortodonti. Secara umum, pola skeletal terbagi menjadi tiga kelas utama, yaitu klas I yang mencerminkan hubungan seimbang antara rahang atas dan bawah ( $ANB\ 0^{\circ}-4^{\circ}$ ), klas II yang menunjukkan kondisi di mana rahang bawah terletak lebih posterior atau mundur dibandingkan rahang atas ( $ANB\ > 4^{\circ}$ ), dan klas III yang

menggambarkan rahang bawah yang lebih anterior atau maju relatif terhadap rahang atas ( $ANB < 0^\circ$ ). Setiap pola skeletal memiliki implikasi klinis yang berbeda, baik dari sisi estetika wajah, stabilitas oklusi, maupun fungsi oral secara keseluruhan. Variasi pola ini tidak hanya disebabkan oleh faktor genetik, tetapi juga dapat dipengaruhi oleh lingkungan seperti kebiasaan oral tertentu atau gangguan fungsi pernapasan sejak usia dini. Pola skeletal tidak hanya memengaruhi hubungan rahang atas dan bawah, tetapi juga berperan dalam perkembangan struktur kraniofasial secara keseluruhan. Variasi dalam pola skeletal dapat berdampak pada pertumbuhan dan morfologi palatum, yang selanjutnya memengaruhi fungsi oral seperti bicara dan pernapasan. Individu dengan pola skeletal klas III, terutama yang memiliki pola vertikal hiperdivergen, cenderung memiliki palatum yang lebih tinggi dan sempit dibandingkan individu hipodivergen, yang umumnya menunjukkan bentuk palatum lebih lebar dan rendah, dengan lengkung transversal yang lebih stabil serta ruang rongga mulut yang relatif lebih luas sehingga mendukung fungsi mastikasi dan pernapasan yang lebih efisien (Aluru *et al.* 2023)

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh (Huang *et al.* 2024) individu klas I yang memiliki pola vertikal serupa, mereka juga menunjukkan palatum yang lebih datar serta volume palatum yang lebih kecil. Perbedaan ini menunjukkan pentingnya mempertimbangkan pola skeletal dan pola vertikal secara bersamaan dalam menilai morfologi palatum, karena keduanya dapat memengaruhi arah perawatan ortodonti dan hasil jangka panjang. Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti ingin melakukan penelitian mengenai hubungan tinggi palatum terhadap pola skeletal di RSGM Saraswati Denpasar.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang Perbedaan Tinggi Palatum Terhadap Pola Skeletal Di RSGM Saraswati Denpasar dapat dirumuskan permasalahan diantaranya:

- a. Bagaimana gambaran tinggi palatum di RSGM Saraswati Denpasar?
- b. Bagaimana gambaran dari pola skeletal klas I, II, dan III di RSGM saraswati Denpasar?
- c. Apakah terdapat perbedaan antara tinggi palatum dengan pola skeletal di RSGM Saraswati Denpasar?

## 1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan dari penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

### 1.3.1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui perbedaan antara tinggi palatum dengan pola skeletal.

### 1.3.2. Tujuan Khusus

Untuk mengetahui ukuran tinggi palatum di RSGM Saraswati Denpasar

- a. Untuk mengetahui karakteristik pola skeletal di RSGM saraswati Denpasar.
- b. Untuk mengetahui perbedaan antara tinggi palatum dengan pola skeletal.

#### **1.4. Manfaat Penelitian**

Berdasarkan tujuan penelitian diatas, maka manfaat dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

##### **1.4.1. Manfaat Akademik**

- a. Menambah wawasan keilmuan dan memperluas pengetahuan peneliti yang berkaitan dengan perbedaan tinggi palatum dengan pola skeletal.
- b. Memberikan informasi ilmiah mengenai perbedaan tinggi palatum dengan pola skeletal.
- c. Sebagai bahan pertimbangan untuk kelanjutan penelitian perbedaan tinggi palatum dengan pola skeletal.

##### **1.4.2. Manfaat Praktis**

- a. Sebagai bahan pertimbangan bagi klinisi dalam melakukan perencanaan dan pelaksanaan perawatan ortodonti.
- b. Memberi informasi kepada klinisi mengenai perbedaan tinggi palatum dengan pola skeletal

UNMAS DENPASAR

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Palatum**

##### **2.1.1. Definisi Palatum**

Palatum merupakan struktur anatomi yang membentuk atap rongga mulut dan dasar rongga hidung, berfungsi memisahkan kavitas oral dan nasal agar proses pernapasan dan pencernaan dapat berlangsung bersamaan tanpa gangguan. Palatum terbagi menjadi dua bagian, yaitu palatum keras (anterior) dan palatum lunak (posterior). Palatum keras terdiri dari prosesus palatinus tulang maksila dan lamina horizontalis tulang palatina yang menyatu melalui sutura midpalatal. Bagian ini bersifat rigid, tidak dapat bergerak, dan dilapisi oleh mukosa oral di sisi inferior serta mukosa respiratori di sisi superior (Randall dan Rosa 1991).

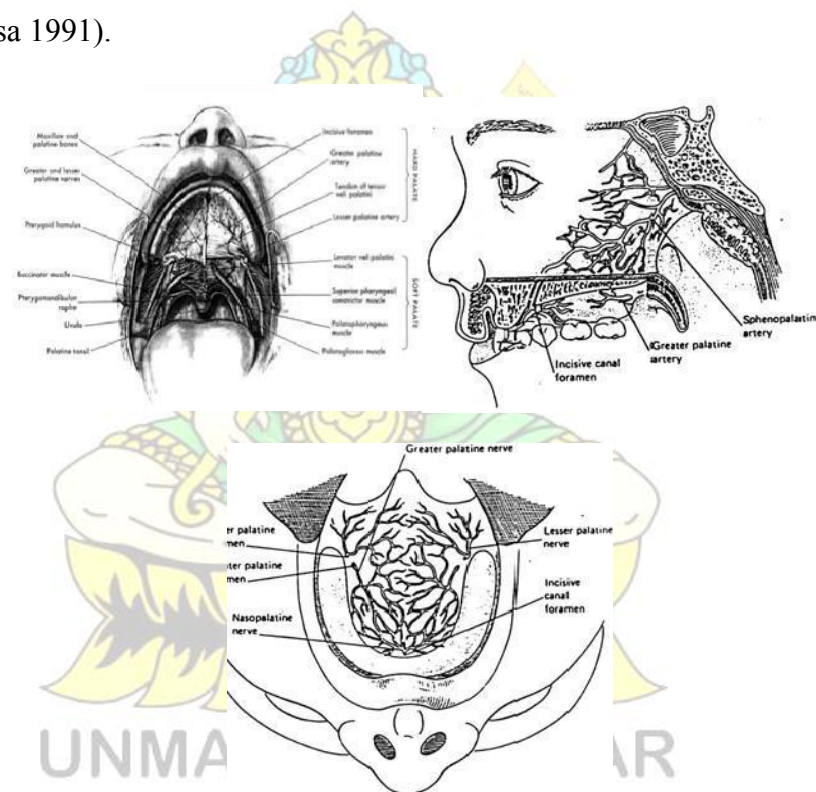
Palatum lunak tersusun dari jaringan otot fleksibel tanpa tulang, yang memungkinkan pergerakan aktif saat menelan dan berbicara dengan cara menutup nasofaring. Selain perannya dalam fungsi dasar mulut dan hidung, palatum juga penting dalam pertumbuhan kraniofasial. Variasi bentuk atau ukuran palatum, seperti palatum yang terlalu tinggi atau sempit, dapat memengaruhi fungsi oral, perkembangan oklusi, serta berkaitan dengan pola skeletal tertentu. Oleh karena itu, pemahaman mengenai struktur anatomi dan dimensi palatum, termasuk keterlibatan prosesus maksilaris, sangat penting dalam bidang ortodonti dan kedokteran gigi secara umum (Helwany *et al.* 2023).

### 2.1.2. Anatomi Palatum

Palatum merupakan struktur yang memisahkan rongga mulut dari rongga hidung dan terdiri atas dua bagian utama: palatum keras dan palatum lunak. Palatum keras membentuk dua pertiga anterior dari atap rongga mulut dan disusun oleh prosesus palatinus dari os maksila serta lamina horizontalis dari os palatina, yang menyatu melalui sutura midpalatal. Palatum keras memiliki permukaan inferior yang dilapisi mukosa oral dan permukaan superior yang dilapisi mukosa respiratori. Sementara itu, palatum lunak berada di bagian posterior, tersusun atas jaringan otot yang fleksibel tanpa struktur tulang, sehingga dapat bergerak aktif. Fungsi utama palatum lunak adalah menutup nasofaring saat menelan untuk mencegah masuknya makanan ke rongga hidung, serta membantu dalam proses fonasi (Helwany *et al.* 2023).

Palatum terdiri dari palatum keras di bagian anterior dan palatum lunak di bagian posterior. Palatum keras dibentuk oleh sepasang tulang maksila dan tulang palatina, dengan premaxila sebagai tempat tumbuh gigi insisivus yang meluas hingga foramen insisivus. Suplai darah utama palatum berasal dari arteri palatina mayor yang keluar melalui foramen palatina mayor, serta arteri palatina minor dan arteri nasopalatina yang melalui foramen palatina minor dan foramen insisivus. Inervasi sensorik palatum berasal dari nervus palatina mayor, minor, dan nervus nasopalatinus, yang merupakan cabang dari nervus maksilaris (V2), divisi kedua nervus trigeminus. Palatum lunak melekat pada tepi posterior tulang palatina melalui aponeurosis palatina dan tersusun atas otot utama

seperti levator veli palatini yang mengangkat palatum ke atas dan belakang, serta tensor veli palatini yang mengelilingi hamulus pterigoideus dan berfungsi menarik palatum ke lateral. Otot-otot lain yang berperan dalam bicara dan menelan adalah palatoglossus, palatofaringeus, stilofaringeus, dan konstriktor faring superior. Inervasi motorik otot-otot ini berasal dari pleksus faringeus, kecuali tensor veli palatini yang diinervasi oleh nervus mandibularis (V3) (Randall dan Rosa 1991).



**Gambar 2.1** Anatomi palatum dan suplai darah pada palatum  
(Cholid 2013)

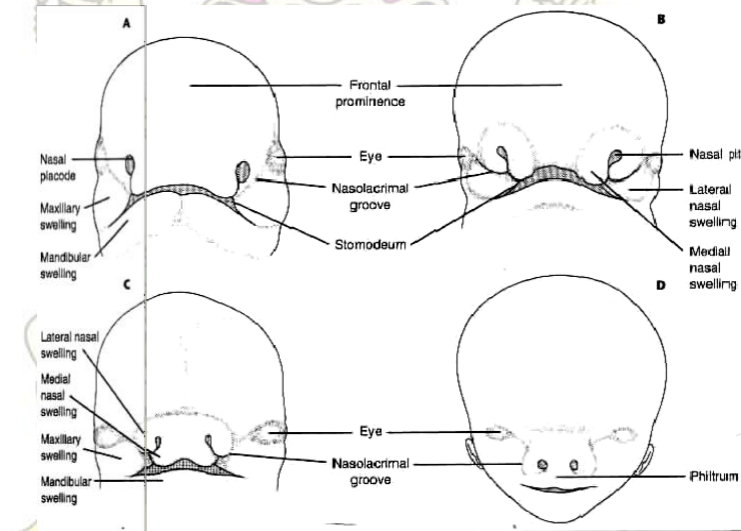
### 2.1.3. Pembentukan Palatum

Proses normal pembentukan palatum yaitu pada minggu kelima kehamilan, tonjolan lateral dan medial hidung mulai tumbuh pesat. Tonjolan lateral akan membentuk alae hidung, sedangkan tonjolan medial berkembang menjadi bagian tengah hidung, bibir atas, maksila,

dan palatum primer. Tonjolan maksila tumbuh ke arah medial dan lateral namun masih terpisah oleh lekukan. Pada minggu ketujuh, tonjolan maksila bergerak ke arah medial dan menyatu dengan tonjolan nasal medial di garis tengah, lalu terus berkembang ke arah lateral. Proses ini menghasilkan pembentukan bibir atas oleh gabungan dua tonjolan nasal medial dan dua tonjolan maksila. Pertemuan dua tonjolan nasal medial tidak hanya terjadi pada wajah bagian luar, tetapi juga di bagian dalam, membentuk segmen intermaksilar. Segmen ini terdiri dari tiga komponen: komponen labial yang membentuk filtrum bibir atas, komponen maksila yang menjadi tempat tumbuhnya empat gigi insisivus, dan komponen palatal yang berasal dari prominensia frontalis. Sementara itu, dua lempeng palatina yang tumbuh dari tonjolan maksila akan membentuk palatum sekunder. Pada minggu keenam, lempeng ini tumbuh secara oblik ke bawah menuju lidah. Pada minggu ketujuh, lempeng tersebut berputar ke atas dan mendatar di atas lidah, lalu menyatu membentuk palatum sekunder. Bagian anterior dari palatum sekunder akan bergabung dengan palatum primer di sekitar foramen insisivum, membentuk junction yang khas. Secara bersamaan, septum hidung tumbuh ke bawah dan menyatu dengan bagian atas palatum yang baru terbentuk. Proses penyatuan ini berlangsung dari minggu ketujuh hingga minggu kesepuluh kehamilan (Ellis 2003).

Pembentukan palatum merupakan proses penting dalam perkembangan kraniofasial yang memisahkan rongga mulut dan rongga hidung. Proses ini dimulai dengan pembentukan palatum primer dari

prosesus intermaksilaris, lalu dilanjutkan dengan perkembangan palatum sekunder yang berasal dari palatal shelves yang tumbuh dari prosesus maksilaris. Palatal Shelves awalnya tumbuh secara vertikal di sisi lidah, lalu berputar ke arah horizontal di atas lidah sekitar hari embrionik ke-14,5 pada tikus, dan akhirnya menyatu di garis tengah membentuk struktur palatum sekunder. Fusi rak palatal melibatkan hilangnya lapisan epitel median yang memungkinkan integrasi mesenkim di kedua sisi untuk membentuk palatum utuh. Ketidaksempurnaan proses ini dapat menyebabkan kelainan seperti celah langit-langit (Towaitie *et al.* 2022).



**Gambar 2.2** Pembentukan palatum A: embrio minggu kelima, B: embrio minggu keenam, C: embrio minggu ketujuh, D: embrio minggu kesepuluh (Cholid 2013).

#### 2.1.4. Palatum Durum

Palatum durum adalah bagian keras dari langit-langit mulut yang membentang dari alveolar ridge, yaitu puncak lengkung gigi atas, hingga ke tulang palatina di bagian posterior mulut. Struktur ini berfungsi sebagai batas anatomi utama yang memisahkan rongga mulut dengan rongga hidung serta sinus maksilaris, sehingga menjaga integritas dan fungsi

masing-masing rongga. Permukaan palatum durum dilapisi oleh epitel skuamosa berlapis yang berkeratin, yang memberikan perlindungan terhadap tekanan mekanis dan gesekan selama proses mastikasi. Di bawah lapisan epitel tersebut terdapat submukosa yang mengandung kelenjar liur minor, terutama pada bagian posterior, yang berperan dalam menjaga kelembapan mukosa rongga mulut. Selain itu, lapisan periosteum yang menyelubungi tulang palatum berfungsi sebagai penghalang biologis penting untuk mencegah penyebaran infeksi ke struktur tulang yang lebih dalam (Yousuf *et al.* 2025).

Vaskularisasi dan persarafan, palatum durum disuplai oleh arteri palatina yang merupakan cabang dari arteri maksilaris interna, yang memasuki palatum melalui foramen nasopalatinum. Sementara itu, komponen sensorik dan sekretomotorik berasal dari cabang nervus maksilaris melalui ganglion pterigopalatinum dan nervus palatinus. Peran palatum durum tidak hanya sebatas pada fungsi struktural sebagai pemisah anatomi, tetapi juga memainkan peran penting dalam proses fisiologis seperti pengunyahan dan menelan, dengan menyediakan permukaan keras sebagai tumpuan bolus makanan. Selain itu, palatum durum bersama palatum molle di bagian posterior turut berkontribusi dalam proses fonasi dan artikulasi suara, sehingga memiliki nilai fungsional yang signifikan dalam aktivitas oral sehari-hari (Tjiptoningsih 2014).

### 2.1.5. Palatum Mole

Palatum mole adalah sepertiga bagian belakang dari langit-langit mulut, lanjutan dari langit-langit keras, dan tidak mengandung tulang sehingga bersifat fleksibel. Tersusun atas otot dan jaringan ikat dengan lapisan mukosa, berfungsi menutup nasofaring saat menelan agar makanan tidak masuk ke saluran napas, serta berperan dalam fonasi, pernapasan, dan refleks muntah. Bagian depan menyatu dengan langit-langit keras dan aponeurosis palatina, sedangkan bagian belakang membentuk uvula. Dua lengkung menghubungkannya ke lidah dan faring: palatoglosus dan palatofaringeus, dengan tonsil palatina di antara keduanya (Helwany *et al.* 2023).

Lima otot penyusunnya adalah tensor veli palatini (dipersarafi n. mandibularis, menegangkan langit-langit saat menelan), levator veli palatini (mengangkat langit-langit, mencegah makanan masuk nasofaring), palatoglosus (menarik langit-langit ke lidah dan memulai menelan), palatofaringeus (menaikkan faring dan menutup laring agar tidak terjadi aspirasi), dan musculus uvulae (memendekkan dan menarik uvula ke sisi kontraksi). Semua otot ini dipersarafi oleh pleksus faringeal dari saraf vagus, kecuali tensor veli palatini. Saat menelan, saluran ke hidung tertutup, pernapasan berhenti sejenak, dan saat bersin langit-langit membantu mengalirkan sekret ke rongga mulut (Helwany *et al.* 2023)

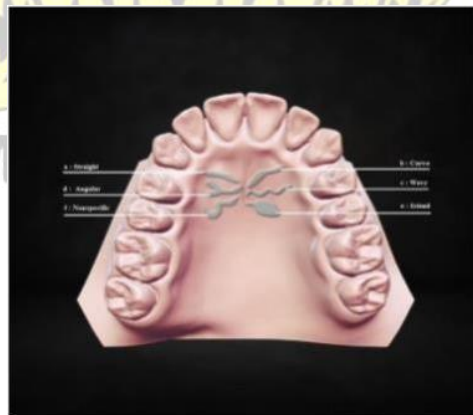
### 2.1.6. Foramina Palatina

Foramen palatina merupakan saluran utama saraf yang memungkinkan masuknya saraf dan pembuluh darah ke area palatum. Struktur ini terbagi menjadi dua bagian utama, yaitu foramen palatina mayor dan foramen palatina minor. Penjelasan sebagai berikut:

- a. Foramen palatina mayor adalah lubang pada langit-langit keras (palatum durum) yang terletak di posterior rahang atas dan merupakan penanda anatomi yang memiliki relevansi klinis yang substansial dalam bedah gigi. Lubang ini menjadi jalur utama bagi saraf dan pembuluh darah yang mensuplai langit-langit keras dan bagian posterior rongga mulut. Secara klinis, foramen ini sangat penting sebagai titik blok anestesi lokal dalam prosedur seperti pencabutan gigi molar atas dan operasi sinus maksila. Pengetahuan tentang posisi dan variasi anatominya sangat membantu keberhasilan tindakan medis di area ini (Beetge *et al.* 2017).
- b. Foramen palatina minor adalah lubang kecil yang terletak di bagian posterior langit-langit keras, berfungsi sebagai jalur saraf dan pembuluh darah yang menyuplai langit-langit lunak dan faring. Meskipun ukurannya lebih kecil dibanding foramen mayor, pemahaman mengenai posisi dan variasi anatomisnya sangat penting untuk prosedur anestesi dan bedah di daerah palatal. Variasi jumlah dan letak foramen ini dapat memengaruhi teknik anestesi dan intervensi bedah (Awad *et al.* 2020).

### 2.1.7. Rugae Palatal

Rugae palatina adalah lipatan atau kerutan anatomis yang terbentuk dari jaringan ikat fibrosa yang terletak di bagian anterior mukosa langit-langit mulut (palatum). Struktur ini pertama kali dideskripsikan oleh Winslow pada tahun 1753 dan kemudian digambarkan dalam bentuk gambar oleh Santorini pada tahun 1775. Rugae palatina memiliki pola dan bentuk yang sangat individual serta unik bagi setiap individu, termasuk saudara kembar yang hanya memiliki kemiripan pola tetapi tidak identik. Pembentukan rugae dimulai pada masa prenatal, tepatnya antara minggu ke-12 hingga ke-14 kehamilan, dan pola ini tetap stabil sepanjang hidup, meskipun panjangnya dapat bertambah seiring pertumbuhan normal. Secara anatomis, rugae palatina terlindungi dengan baik oleh struktur mulut seperti bibir, pipi, lidah, dan jaringan buccal pad, sehingga mampu menghindari cedera atau kerusakan akibat insinerasi, trauma ringan, maupun kehilangan gigi (Rania *et al.* 2018).



**Gambar 2.3** Ruge Palata  
(Oflezer, 2023).

## 2.2. Pertumbuhan, faktor-faktor, dan cara pengukuran tinggi palatum

### 2.2.1. Pertumbuhan Tinggi dan Lebar Palatum

Palatum mengalami perubahan dimensi yang signifikan seiring perkembangan tahapan dentisi pada masa kanak-kanak hingga remaja. Lebar palatum yang diukur dari jarak inter-molar dan inter-kaninus, menunjukkan peningkatan progresif dari dentisi primer ke dentisi permanen. Hal ini mencerminkan adanya pertumbuhan transversal rahang atas yang berkaitan erat dengan erupsi gigi permanen dan pertumbuhan tulang alveolar. Secara khusus, peningkatan lebar palatum paling nyata terjadi pada fase peralihan dari dentisi campuran ke permanen. Selain itu, ditemukan bahwa laki-laki memiliki lebar palatum yang secara signifikan lebih besar dibanding perempuan, yang kemungkinan disebabkan oleh perbedaan pola pertumbuhan dan dimorfisme seksual (Amirabadi *et al.* 2018).

Sementara itu, tinggi palatum menunjukkan pola perubahan yang tidak linier. Pada dentisi campuran, tinggi palatum berada pada titik terendah jika dibandingkan dengan tahap primer dan permanen. Fenomena ini diperkirakan berkaitan dengan proses adaptasi dan pertumbuhan vertikal tulang alveolar yang belum stabil selama fase transisi gigi. Setelah fase campuran, tinggi palatum kembali meningkat saat gigi permanen mulai mendominasi rongga mulut. Tinggi palatum di area molar tidak menunjukkan perbedaan signifikan antara jenis kelamin, tetapi di area kaninus laki-laki memiliki nilai yang lebih tinggi (Amirabadi *et al.* 2018).

Pada perempuan, pertumbuhan berlangsung tidak linear dan berhenti sekitar usia 15 tahun setelah fase intensif antara usia 12–15 tahun. Sebaliknya, pada laki-laki, pertumbuhan berlangsung lebih konsisten dan linear hingga usia 19 tahun, dengan karakteristik perubahan yang lebih mengarah pada peninggian atau pendalaman kubah palatum daripada pelebaran. Perbedaan bentuk dan waktu pertumbuhan palatum antar jenis kelamin mulai terlihat jelas setelah usia 15 tahun, dipengaruhi oleh lonjakan pubertas dan perbedaan waktu selesainya pertumbuhan (Jaklova *et al.* 2023).

#### **2.2.2. Faktor- Faktor Yang Mempengaruhi Tinggi Palatum**

Pertumbuhan tinggi palatum dipengaruhi oleh berbagai faktor yang saling berkaitan. Secara biologis, proses palatogenesis dikendalikan oleh jalur sinyal genetik seperti TGF- $\beta$ , BMP, FGF, WNT, dan SHH yang mengatur proses proliferasi, migrasi, diferensiasi, dan apoptosis sel selama perkembangan palatal. Jalur-jalur ini membantu pembentukan dan elevasi palatal shelf hingga akhirnya menyatu membentuk palatum yang utuh. Regulasi epigenetik juga memainkan peran penting, khususnya melalui mekanisme DNA methylation, modifikasi histon, dan ekspresi microRNA yang memengaruhi ekspresi gen-gen penting dalam pembentukan langit-langit palatum (Im *et al.* 2025).

Selain faktor biologis, tinggi palatum dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor dan kebiasaan, terutama yang berhubungan dengan pola pernapasan, kondisi kesehatan, dan faktor lingkungan maupun genetik. Salah satu faktor utama yang memengaruhi adalah cara seseorang

bernapas, apakah melalui hidung (nasal breathing) atau mulut (mouth breathing). Selain itu, hambatan pada saluran pernapasan, kebiasaan mulut terbuka, serta kondisi anatomi juga dapat menyebabkan perubahan pada bentuk dan tinggi palatum (Kottayi *et al.* 2025).

a. Pola Pernapasan

Pola pernapasan merupakan faktor paling signifikan yang memengaruhi tinggi palatum. Bernapas melalui hidung memungkinkan posisi otot dan rahang atas berkembang secara normal. Sebaliknya, pada individu yang bernapas melalui mulut dalam jangka waktu lama, otot-otot wajah mengalami ketegangan yang tidak seimbang, sehingga palatum menjadi lebih tinggi dan sempit. Terutama pada anak dengan obstructive mouth breathing, dimana adanya hambatan di saluran hidung membuat mereka memaksa bernapas lewat mulut, menyebabkan perubahan postur mulut yang berdampak pada morfologi palatum (Kottayi *et al.* 2025).

b. Kondisi Obstruktif pada Saluran Pernapasan

Hambatan fisik seperti pembesaran adenoid, polip hidung, atau infeksi kronis dapat memaksa seseorang bernapas melalui mulut. Kondisi ini dikenal sebagai obstructive mouth breathing. Pada kondisi ini, tekanan otot yang tidak normal menyebabkan palatum berkembang ke arah vertikal dengan tinggi lebih dari normal. Studi menunjukkan bahwa anak-anak dengan obstructive mouth breathing memiliki palatum yang paling tinggi dan sempit dibandingkan dengan habitual mouth breathers dan nasal breathers (Kottayi *et al.* 2025).

c. Kebiasaan Buruk

Kebiasaan mulut terbuka secara terus-menerus dan kebiasaan lain seperti menghisap jari dapat mempengaruhi tekanan pada palatum. Tekanan yang berulang dari lidah atau jari menyebabkan perubahan bentuk tulang rahang dan palatum, yang pada akhirnya bisa meningkatkan tinggi palatum secara tidak alami (Kottayi *et al.* 2025).

d. Faktor Genetik

Faktor genetik juga memegang peranan penting dalam menentukan bentuk dan ukuran palatum. Beberapa individu mungkin secara alami memiliki palatum yang lebih tinggi atau sempit berdasarkan warisan genetik. Namun, faktor genetik ini sering kali berinteraksi dengan faktor lingkungan seperti pola pernapasan sehingga memengaruhi hasil akhir pertumbuhan palatum (Kottayi *et al.* 2025).

e. Gangguan Kesehatan Lain

Beberapa kondisi medis kronis yang memengaruhi pernapasan atau postur kepala juga dapat berkontribusi terhadap perubahan morfologi palatum. Misalnya, gangguan neuromuskuler atau kelainan anatomi yang menyebabkan postur mulut terbuka juga bisa menyebabkan palatum lebih tinggi (Kottayi *et al.* 2025).

### 2.2.3. Cara Mengukur Tinggi Palatum

Pengukuran tinggi palatum merupakan aspek penting dalam studi ortodontik untuk memahami variasi morfologi langit-langit mulut, terutama pada berbagai jenis maloklusi. Dalam penelitian oleh

Zarringhalam (2004), tinggi palatum diukur menggunakan radiografi sefalometri lateral dan model studi gigi pada 240 remaja usia 16–20 tahun, yang terdiri dari individu dengan oklusi normal serta maloklusi klas I, II Divisi I, dan III. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tinggi palatum pada laki-laki secara signifikan lebih tinggi dibandingkan perempuan di semua kelompok oklusi ( $p < 0.001$ ). Selain itu, laki-laki dengan maloklusi klas III memiliki tinggi palatum yang lebih besar secara signifikan dibandingkan kelompok klas I, II, dan oklusi normal ( $p < 0.05$ ), sedangkan pada perempuan tidak ditemukan perbedaan signifikan antar kelompok. Perbedaan ini menunjukkan bahwa tipe maloklusi dan jenis kelamin merupakan faktor yang memengaruhi pertumbuhan vertikal palatum, dan sefalometri lateral dapat menjadi metode yang akurat untuk mengevaluasi dimensi tersebut (Zarringhalam 2004).

Dalam penelitian oleh Sapkota (2021), pengukuran bentuk palatal tenggorokan dilakukan menggunakan analisis sefalometri lateral pada 300 radiograf pasien berusia rata-rata  $21,46 \pm 5,62$  tahun. Penilaian dilakukan berdasarkan klasifikasi bentuk palatal tenggorokan dan dikorelasikan dengan maloklusi skeletal serta divergensi wajah menggunakan sudut SN-MP menurut Schudy. Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara statistik untuk mengevaluasi hubungan antara variasi bentuk palatal tenggorokan dan jenis maloklusi pada kelompok gender yang berbeda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan signifikan antara bentuk palatal tenggorokan dan jenis

maloklusi, dengan bentuk palatal tenggorokan klas II menjadi yang paling umum ditemukan pada semua jenis divergensi wajah (Sapkota *et al.* 2021).



**Gambar 2.4** Sudut palatum molle diukur di titik perpotongan dua garis singgung yang dibentuk oleh garis singgung yang ditarik melintasi garis palatum molle dan palatum durum (Sapkota 2021).

## 2.3. Pola Skeletal

### 2.3.1. Definisi Pola Skeletal

Pola skeletal merupakan gambaran hubungan posisi rahang atas (maksila) dan rahang bawah (mandibula) dalam bidang sagital, yang berperan penting dalam karakterisasi tipe pertumbuhan wajah serta diagnosis ortodonti. Secara umum, pola skeletal terbagi menjadi tiga kelas utama, yaitu klas I yang mencerminkan hubungan seimbang antara rahang atas dan bawah ( $ANB\ 0^{\circ}-4^{\circ}$ ), klas II yang menunjukkan kondisi di mana rahang bawah terletak lebih posterior atau mundur dibandingkan rahang atas ( $ANB > 4^{\circ}$ ), dan klas III yang menggambarkan rahang bawah yang lebih anterior atau maju relatif terhadap rahang atas

( $ANB < 0^\circ$ ). Setiap pola skeletal memiliki implikasi klinis yang berbeda, baik dari sisi estetika wajah, stabilitas oklusi, maupun fungsi oral secara keseluruhan. Variasi pola ini tidak hanya disebabkan oleh faktor genetik, tetapi juga dapat dipengaruhi oleh suatu lingkungan seperti kebiasaan oral tertentu atau gangguan fungsi pernapasan sejak usia dini (Zhang *et al.* 2023).

### 2.3.2. Jenis Pola Skeletal

#### a. Pola Skeletal Klas I

Pola skeletal klas I secara umum menunjukkan hubungan sagital rahang atas dan bawah yang seimbang, ditandai dengan sudut  $ANB 2^\circ \pm 2^\circ$ , namun tidak selalu mencerminkan keseimbangan pertumbuhan wajah dalam arah vertikal. Dalam studi oleh Amatya *et al.* (2021), dari 104 pasien berusia 18–30 tahun dengan skeletal klas I, ditemukan bahwa pola pertumbuhan hipodivergen paling dominan (71,15%), diikuti oleh normodivergen (18,26%) dan hiperdivergen (10,57%). Rata-rata rasio Jarabak tertinggi terdapat pada kelompok hipodivergen (69,98), yang menunjukkan kecenderungan pertumbuhan ke arah horizontal dengan kontribusi tinggi wajah posterior (PFH) yang lebih besar dibandingkan anterior (AFH). Selain itu, korelasi kuat antara PFH dan rasio Jarabak pada kelompok hipodivergen menunjukkan bahwa dimensi vertikal memiliki peran dalam pertumbuhan meski hubungan sagital tampak normal. Pola hipodivergen ini juga berkaitan dengan sudut SNB yang besar, yang menandakan posisi mandibula lebih anterior (Amatya *et al.* 2021).



**Gambar 2.5** Radiografi Sefalometri pasien klas skelet I  
(Zajac, 2017).

b. Pola Skeletal Klas II

Pola skeletal maloklusi klas II ditandai oleh hubungan anteroposterior yang tidak seimbang antara rahang atas dan bawah, di mana rahang atas (maksila) cenderung lebih maju atau rahang bawah (mandibula) lebih mundur dari posisi normalnya. Studi cephalometric oleh Shrestha et al. (2022) menunjukkan bahwa sebagian besar pasien dengan skeletal klas II memiliki retrognatisme mandibula serta peningkatan sudut ANB, yang menyebabkan profil wajah cembung dan dagu yang tampak tertarik ke belakang. Selain itu, ditemukan adanya peningkatan tinggi wajah bagian bawah (lower anterior facial height) serta sudut bidang mandibula (FMA dan SN-GoGn) yang lebih curam, mengindikasikan pola pertumbuhan wajah yang vertikal. Pemahaman tentang pola pertumbuhan ini sangat penting dalam merancang strategi perawatan, apakah melalui perawatan ortodontik konvensional, ortopedik, atau bahkan intervensi bedah, tergantung pada derajat keparahan maloklusi dan tujuan estetik maupun fungsional yang ingin dicapai (Shrestha et al. 2022).

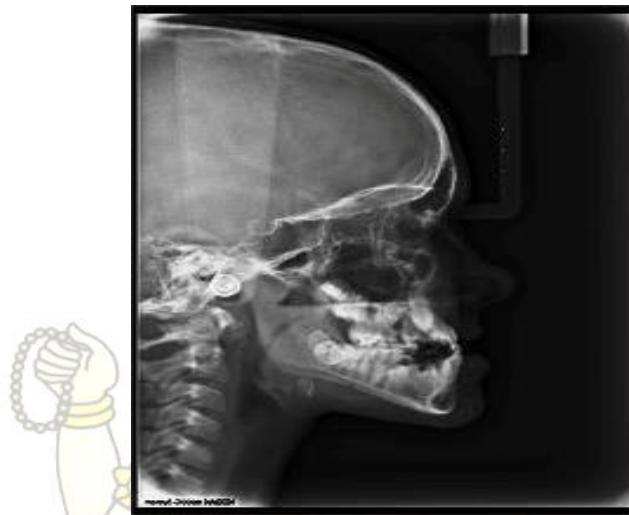


**Gambar 2.6** Radiografi Sefalometri pasien kelas skelet II  
(Zajac, 2017).

c. Pola Skeletal klas III

Pasien dengan pola skeletal klas III menunjukkan karakteristik kraniofasial yang khas dan berbeda secara signifikan dibandingkan dengan pasien klas I. Berdasarkan studi oleh Almokri et al. (2023), pasien dengan skeletal klas III cenderung memiliki mandibula yang lebih panjang, bidang mandibula yang lebih landai, serta peningkatan tinggi wajah bagian tengah, bawah, dan posterior. Ciri- ciri ini umumnya menghasilkan profil wajah yang cekung, akibat prognatisme mandibula, retrusi maksila, atau kombinasi keduanya. Selain itu, ditemukan bahwa pasien klas III memiliki kecenderungan proklinasi insisif atas, retroklinasi insisif bawah, dan sudut interinsisal yang lebih tumpul. Rasio lebar mulut terhadap lebar hidung juga berbeda secara signifikan dibandingkan pasien klas I. Ketika dianalisis menggunakan kanon wajah horizontal neoklasik (seperti orbitonasal, orbital, dan naso-oral), hanya sebagian kecil pasien klas III yang sesuai, menunjukkan bahwa kanon wajah standar tidak

relevan dalam populasi ini. Oleh karena itu, pendekatan diagnosis dan perencanaan perawatan pada pasien skeletal klas III perlu mempertimbangkan perbedaan morfologi wajah berdasarkan etnis (Almokri *et al.* 2023).



**Gambar 2.7** Radiografi Sefalometri pasien kelas skelet III  
(Zajac, 2017).

### 2.3.3. Analisis Sefalometri

Sefalometri adalah teknik radiografi standar yang digunakan untuk memperoleh gambaran struktur tengkorak, khususnya hubungan antara gigi, rahang, dan jaringan lunak wajah. Teknik ini digunakan secara luas dalam bidang ortodonti untuk membantu proses diagnosis, perencanaan perawatan, serta evaluasi hasil perawatan, terutama dalam menilai konveksitas wajah dan pertumbuhan kraniofasial. Dengan analisis sefalometri, dokter gigi dapat mengevaluasi kondisi skeletal, dental, dan jaringan lunak pasien secara akurat, baik sebelum maupun sesudah perawatan ortodonti, melalui citra lateral dari rontgen sefalometri yang terstandarisasi dan dapat dinilai secara digital untuk hasil yang lebih presisi (Fitri *et. al.* 2016).

Sefalometri adalah suatu metode radiografi lateral kepala yang digunakan dalam bidang ortodonti untuk menganalisis hubungan antara struktur jaringan keras (tulang dan gigi) serta jaringan lunak wajah, yang berperan penting dalam evaluasi estetika dan diagnosis perawatan ortodontik. Teknik ini memungkinkan dokter gigi mengukur berbagai sudut dan jarak anatomi secara terstandarisasi, seperti sudut interinsisal yang menggambarkan hubungan antara gigi insisif atas dan bawah dan kaitannya dengan profil jaringan lunak bibir, yang dinilai menggunakan patokan garis S (S-line), yaitu garis yang ditarik dari titik subnasal ke pogonion jaringan lunak dagu. Analisis ini membantu menentukan apakah bibir pasien berada dalam posisi seimbang, protusif, atau retrusif, yang sangat penting dalam merencanakan perawatan ortodonti untuk memperbaiki keseimbangan dan estetika wajah. Meskipun demikian, hasil studi menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara sudut interinsisal dan profil jaringan lunak bibir, menandakan bahwa faktor lain juga memengaruhi bentuk profil wajah pasien ortodonti (Darwis *et al.* 2018).

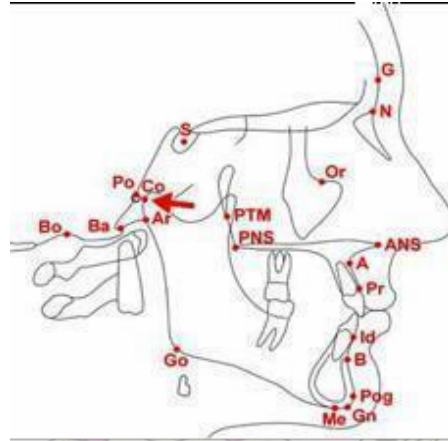
#### **2.3.4. Radiografi Sefalometri**

Pada pemeriksaan sefalometri, beberapa titik tertentu ditandai dengan akurat pada radiografi, dan dilakukan pengukuran garis serta sudut dari titik-titik ini. Perwujudan hasil pengukuran ini dalam berbagai cara menghasilkan analisis ukuran skeletal dan bentuk. Secara sederhana, penempatan titik dan pengukuran dilakukan dengan menapak (tracing) outline pada radiografi tengkorak dan mengukur secara manual.

Meskipun dewasa ini sudah ada sistem yang digunakan secara luas untuk analisis komputer dari bentuk skeletal setelah meletakkan koordinat secara manual, dan bahkan akhir-akhir ini, telah dikembangkan metode scan radiografi secara otomatis, agar tidak perlu dilakukan penentuan lokasi manual, yang sering menjadi sumber kesalahan terbesar pada pemeriksaan sefalometri. Hal penting pada radiografi sefalometri adalah titik-titik yang dapat digunakan sebagai petunjuk dalam pengukuran atau untuk membentuk suatu bidang. Titik-titik tersebut antara lain:

- a. *Nasion (Na/N)*: Titik paling anterior pada sutura frontonasalis pada bidang sagital tengah.
- b. *Spina nasalis anterior (SNA)*: Proyeksi paling anterior dari rahang atas pada garis tengah di bawah rongga hidung.
- c. *Titik A (subspinal)*: Titik paling dalam antara SNA dan prosthion atau titik terdepan dari prosesus alveolaris rahang atas, yang terletak di antara kedua insisivus pertama atas atau titik proyeksi paling bawah dan paling anterior rahang atas.
- d. *Titik B (supramental)*: Titik paling dalam antara infradental dan pogonion.
- e. *Pogonion (Pog/Pg)*: Titik paling anterior tulang dagu pada bidang tengah.
- f. *Gnathion (Gn)*: Titik paling anterior dan paling inferior dari dagu.
- g. *Menton (Me)*: Titik paling inferior dari simfisis atau titik paling bawah dari rahang bawah.
- h. *Gonion (Go)*: Titik paling inferior dan posterior pada sudut mandibula.

- i. *Orbital (Or)*: Titik yang paling bawah pada tepi bawah tulang orbita.
- j. *Porion (Po)*: Titik paling luar dan paling superior ear rod.
- k. *Sella tursika (S)*: Titik tengah fossa hipofisial.



**Gambar 2.8** Titik sefalometri  
(Amiruddin, 2019).

