

**LEBAR SALURAN NAFAS FARING DAN POSISI TULANG HYOID PASIEN
MALOKLUSI SKELETAL KELAS I DAN II PADA RADIOGRAF SEFALOMETRI**

**PHARYNGEAL AIRWAY AND HYOID BONE POSITION IN SKELETAL MALOCCLUSION
SUBJECT CLASS I AND CLASS II ON CEPHALOMETRIC RADIOGRAPH**

Nova Rosdiana*¹, Suhardjo Sitam², Farina Pramanik², Ratna Indriyanti³

¹) Staf Pengajar Departemen Radiologi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Syiah Kuala, Indonesia.

²) Staf Pengajar Departemen Radiologi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran, Indonesia

³) Staf Pengajar Departemen Ilmu Kedokteran Gigi Anak, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran, Indonesia

*Corresponding Author: nova.rosdiana@unsyiah.ac.id

ABSTRAK

Lebar saluran nafas faring dapat dipengaruhi pola skeletal wajah dan posisi tulang hyoid. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis perbedaan lebar saluran nafas faring atas, bawah, dan posisi tulang hyoid antara pasien maloklusi skeletal kelas I dan kelas II ditinjau menggunakan radiograf sefalometri. Penelitian ini berupa deskriptif analitik yang menggunakan arsip data sekunder radiograf sefalometri pasien di Instalasi Radiologi Kedokteran Gigi RSGM UNPAD. Sampel penelitian ditentukan dengan metode purposive sampling dengan jumlah 44 arsip radiograf sefalometri. Rata-rata lebar saluran nafas faring atas pasien maloklusi skeletal kelas I $14,81 \pm 4,08$ mm dan kelas II $12,27 \pm 3,16$ mm dengan nilai $P = 0,0026$ ($P < 0,05$). Rata-rata lebar saluran nafas faring bawah pasien maloklusi skeletal kelas I $11,66 \pm 2,57$ mm dan kelas II $10,62 \pm 1,77$ mm dengan nilai $P = 0,202$ ($P > 0,05$). Posisi tulang hyoid kelas I dan kelas II menunjukkan hasil yang sama, 7 posisi segitiga positif dan 15 segitiga negatif dengan nilai $P = 1,000$ ($P > 0,05$). Terdapat perbedaan signifikan lebar saluran nafas faring atas antara pasien maloklusi skeletal kelas I dan kelas II ditinjau menggunakan radiograf sefalometri. Tidak ditemukan perbedaan signifikan lebar saluran nafas faring bawah dan posisi tulang hyoid.

Kata Kunci: Lebar saluran nafas faring, maloklusi skeletal, posisi tulang hyoid, radiograf sefalometri

ABSTRACT

The width of pharyngeal airway can be affected by skeletal pattern and hyoid bone position. The purpose of this study was to analyze the difference between upper and lower pharyngeal airway and hyoid bone position in class I and II skeletal malocclusion patients using cephalometric. The descriptive analytical study design was used to analyse the secondary data collected from patients in Dental Radiology installation, RSGM UNPAD. Sample size was determined using purposive sampling method with the total of 44 cephalometric. The average of upper pharyngeal airway width in class I was $14,81 \pm 4,08$ mm and $12,27 \pm 3,16$ mm in class II with P value of 0,0026 ($P < 0,05$). The average of lower pharyngeal airway width in class I was $11,66 \pm 2,57$ mm and $10,62 \pm 1,77$ mm in class II with P Value of 0,202 ($P > 0,05$). The hyoid bone position revealed similar results between class I and II malocclusions showing that 7 subjects had positive triangle positions and 15 patients had negative triangle positions with P value of 1,000 ($P > 0,05$). The difference of upper pharyngeal airway width between class I and II skeletal malocclusion patients was considered significant. In contrary, there was no significant difference found in lower pharyngeal airway and hyoid bone position.

Keyword: Hyoid bone position, pharyngeal airways, cephalometric radiograph, skeletal malocclusion

PENDAHULUAN

Penilaian saluran nafas faring dan interaksinya terhadap pertumbuhan dan perkembangan kraniofasial telah menjadi perhatian bagi dokter gigi.¹ Saluran nafas atas yang normal mendukung pernafasan melalui hidung dan dianggap memegang peranan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan struktur kraniofasial.²⁻⁵ Lebar saluran nafas atas dapat dipengaruhi oleh pola skeletal wajah, dimana hubungan antara posisi maksila dan mandibula dalam arah anteroposterior memiliki pengaruh terhadap lebar saluran nafas.² Obstruksi saluran nafas karena faktor morfologi, fisiologi, dan patologi seperti hipertrofi adenoid dan tonsil, rhinitis kronis dan alergi, infeksi, trauma pada hidung, polip, dan tumor menyebabkan ketidakseimbangan fungsional dan menghasilkan pola pernafasan melalui mulut.²

Saluran nafas, cara bernafas dan maloklusi erat hubungannya selama tumbuh kembang dimana bentuk dapat mempengaruhi fungsi, dan sebaliknya fungsi dapat mempengaruhi bentuk sehingga keduanya harus dilakukan pencegahan sedini mungkin.⁶ Kebiasaan bernafas melalui mulut menyebabkan perubahan negatif seperti peningkatan ketinggian vertikal wajah, retrognati mandibula dan open bite.^{6,7} Selain itu, kebiasaan bernafas dari mulut juga menyebabkan perubahan postur tubuh seperti posisi mandibula yang turun, posisi kepala yang terangkat, postur tulang hyoid yang rendah, serta posisi lidah lebih anterior-inferior.⁸ Disfungsi saluran nafas dapat menyebabkan maloklusi dan deformasi skeletal.⁶

Maloklusi adalah suatu kondisi yang menyimpang dari oklusi normal. Berbagai penelitian mengungkapkan bahwa prevalensi maloklusi skeletal terbanyak adalah maloklusi kelas I dan kelas II dibandingkan dengan kelas III.⁹⁻¹¹ Hasil penelitian yang dilakukan oleh Riyanti, E¹² pada 96 pasien anak usia 9-12 tahun mengalami maloklusi kelas I sebanyak 61,11 % pasien laki-laki, dan 28,12 % pasien perempuan. Maloklusi kelas II sebanyak 33,33 % pasien laki-laki dan 53,12 % pasien perempuan, sementara maloklusi kelas III hanya 5,56 % dialami pasien laki-laki dan 18,75 % pasien perempuan. Penelitian lain yang dilakukan terhadap 367 pasien menggambarkan prevalensi maloklusi skeletal

kelas I sebanyak 45,2%, kelas II sebanyak 39,8% dan kelas III 15%.¹³

Penelitian terkait dimensi saluran nafas faring pada berbagai tipe maloklusi mengemukakan bahwa pasien dengan maklulasi kelas II memiliki saluran nafas faring yang lebih sempit dibandingkan pasien dengan maloklusi kelas I.¹⁴ Penelitian yang dilakukan Lopatiene dkk. juga mendukung pernyataan ini, yaitu terdapat hubungan yang signifikan antara peningkatan besar sudut ANB (lebih dari 4°) terhadap penurunan lebar saluran nafas faring.³ Penilaian struktur faring menjadi penting dipertimbangkan dalam diagnosis ortodontik dan perencanaan perawatan sebagai penilaian fungsional, posisi, dan struktural dari pola dentofacial.¹⁵

Tulang hyoid memiliki peranan penting dalam fungsi fisiologis seperti menelan, bernafas dan berbicara.¹⁶ Tulang hyoid mempertahankan patency jalan nafas dan mengatur postur kepala yang tegak dan mencegah regurgitasi.^{17,18} Posisi tulang hyoid dipengaruhi oleh inklinasi postur kepala dan pergerakan mandibula.¹⁸ Perubahan posisi mandibula (fisiologis, pembedahan, karena perawatan ortodontik) juga menyebabkan perubahan posisi tulang hyoid.¹⁹ Perubahan posisi hyoid dapat mengakibatkan perubahan dimensi saluran nafas faring dan membantu fungsi respirasi. Tulang hyoid akan menyesuaikan orientasi fisiologi terkait obstruksi faring dan kebiasaan bernafas dari mulut.¹⁹

Tulang hyoid memegang peranan penting dalam menjaga patensi saluran nafas, dimana pasien dengan *Obstructive Sleep Apnea* memiliki posisi hyoid yang lebih rendah dalam kaitannya dengan struktur skeletal dibandingkan dengan kelompok kontrol. Posisi tulang hyoid penting karena ia menopang otot-otot lidah. Ketika hyoid berada pada posisi yang rendah maka posisi lidah akan menjadi lebih kebelakang, akibatnya akan mengurangi potensi saluran nafas.²⁰

Penelitian lain mengemukakan pendapat berbeda dimana posisi tulang hyoid pada anak yang bernafas dari mulut akan berada diatas garis servikal (C3) dan mandibula (RGn) dibandingkan anak yang bernafas dari hidung yang posisinya berada di bawah garis tersebut.²¹ Jose, NP et al.²² mengemukakan bahwa posisi tulang hyoid tidak berpengaruh terhadap perubahan

skeletal, dimana penelitiannya mengemukakan bahwa posisi tulang hyoid cenderung stabil dan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok maloklusi skeletal kelas I, II, dan III.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis apakah terdapat perbedaan lebar saluran nafas faring dan posisi tulang hyoid antara pasien maloklusi skeletal kelas I dan II.

METODE

Desain penelitian yang digunakan berupa survei deskriptif sederhana mengenai perbedaan lebar saluran nafas faring dan posisi tulang hyoid pada pasien dengan maloklusi skeletal kelas I dan kelas II menggunakan radiograf sefalometri. Penelitian ini menggunakan arsip data sekunder radiograf sefalometri pasien berusia 7 – 13 tahun yang direkam menggunakan pesawat x-ray digital merk Vatech Model Picasso Trio di Instalasi Radiologi Kedokteran Gigi di RSGM UNPAD tahun 2018. Kriteria Inklusi pada penelitian ini adalah: arsip radiograf sefalometri pasien dengan maloklusi kelas I dan II, arsip radiograf sefalometri dengan kualitas baik (seperti sella tursica terlihat jelas, gigi-gigi RA dan RB dalam posisi oklusi dan saling berhimpit antara regio kanan dan kiri, inferior border mandibula terlihat berhimpit, porion dan jaringan lunak terlihat jelas, tulang servikal terlihat lurus), dan arsip radiograf dengan gambaran saluran nafas faring dan tulang hyoid terlihat jelas. Kriteria Eksklusi pada penelitian ini adalah : arsip radiograf sefalometri pasien yang memakai piranti ortodontik, arsip radiograf sefalometri pasien dengan trauma maksilofasial atau pembedahan, dan arsip radiograf sefalometri pasien dengan sindrom kraniofasial maupun cleft.

Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan teknik purposive sampling, yaitu arsip radiograf sefalometri yang memenuhi kriteria inklusi sebagai sampel penelitian. Sampel yang digunakan berjumlah 44 radiograf sefalometri (18 laki-laki, 26 perempuan). Sampel terdiri dari 22 radiograf pasien dengan maloklusi skeletal kelas I dan 22 radiograf pasien dengan maloklusi skeletal kelas II.

Analisis sefalometri maloklusi skeletal diklasifikasikan dalam maloklusi kelas I dan II yang ditentukan berdasarkan besar sudut ANB menggunakan software Image J. Maloklusi

kelas I (besar sudut ANB = $0-4^{\circ}$) dan maloklusi kelas II (besar sudut ANB $>4^{\circ}$). Evaluasi posisi tulang hyoid memiliki suatu standar pengukuran yang dikenal dengan hyoid triangle method.²¹ Metode ini digunakan untuk mengevaluasi posisi relatif tulang hyoid terhadap tulang servikal dan mandibula.

Pengukuran diawali dengan kalibrasi oleh seorang ahli, dilanjutkan peneliti melakukan intraobserver sebanyak 3 kali pengukuran.

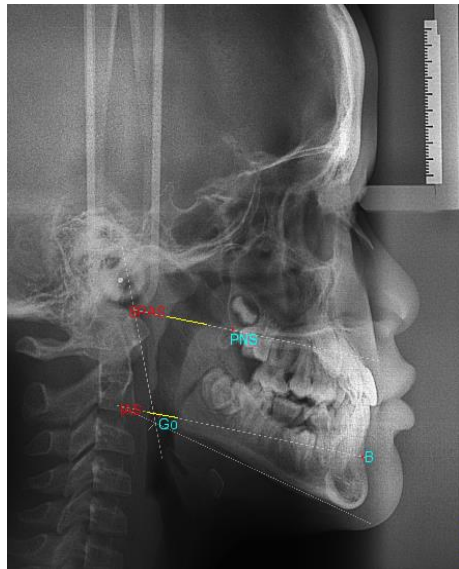
1. Lebar Saluran Nafas

Lebar saluran nafas atas (*Superior posterior airway space /SPAS*) adalah jarak yang dihitung antara titik paling posterior pada palatum lunak (PNS) hingga titik terdekat dari dinding faring posterior yang sejajar dengan garis Go – Titik B (Gambar 1). Hasil pengukuran lebar saluran nafas atas dapat dibagi menjadi 3 kategori, yaitu : normal (jika hasil pengukuran bernilai 15 – 20 mm), sempit (jika hasil pengukuran bernilai < 15 mm), dan lebar (jika hasil pengukuran bernilai > 20 mm).

Lebar saluran nafas bawah (*Inferior airway space / IAS*) adalah jarak yang dihitung antara dari posterior mandibula ke titik terdekat dinding faring posterior sepanjang garis Go – Titik B (Gambar 1). Hasil pengukuran lebar saluran nafas bawah dapat dibagi menjadi 3 kategori, yaitu : normal (jika hasil pengukuran bernilai 11 – 14 mm), sempit (jika hasil pengukuran bernilai < 11 mm), dan lebar (jika hasil pengukuran bernilai > 14 mm).

2. Posisi Tulang Hyoid

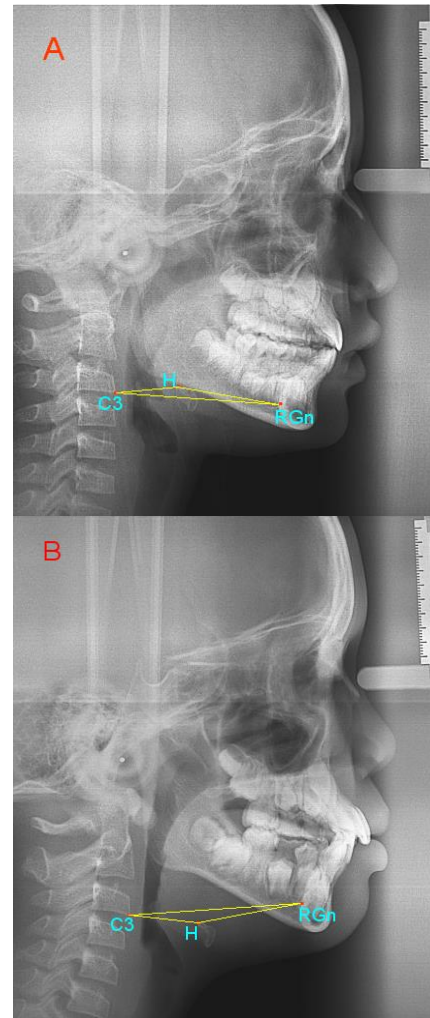
Posisi tulang hyoid dalam hubungannya dengan garis yang dibentuk dari tulang servikal C3 dengan *retrognathion* mandibula (RGn). Adapun titik acuan yang digunakan adalah sebagai berikut : Titik C3 adalah Sudut antero-inferior dari tulang servikal vertebrae ketiga. RGn (*retrognathion*) adalah titik paling posterior dari symphysis mandibula, dan H (*Hyoidale*) adalah titik paling superior-anterior dari tulang hyoid (Gambar 2). Posisi vertikal tulang hyoid yang normal haruslah berada di bawah bidang RGn-C3, yang akan memberikan posisi segitiga hyoid positif. Jika terdapat gangguan pada posisi tulang hyoid, maka posisinya dapat dijumpai berada diatas bidang RGn-C3 dan disebut membentuk segitiga negatif.



Gambar 1. Cara pengukuran Lebar Saluran Nafas Atas dan Bawah²³
SPAS (Superior Posterior Airway Space), IAS (Inferior Airway Space)

ANALISIS STATISTIK

Metode analisis data yang digunakan pada penelitian ini berupa deskriptif analitik untuk memperoleh gambaran lebar saluran nafas dan posisi tulang hyoid antara maloklusi kelas I dan kelas II, dengan cara membuat grafik, tabel distribusi frekuensi, nilai rata-rata, standar deviasi, median dan rentang maksimal minimal. Uji perbandingan lebar saluran nafas antara maloklusi kelas I dan kelas II dengan menggunakan uji perbandingan 2 kelompok menggunakan uji *t independent* dimana tingkat kepercayaan 95% dan alpha 5%. Posisi tulang hyoid menggunakan uji *mann whitney*.



Gambar 2. Posisi Tulang Hyoid terhadap Garis RGn-C3. (A) Segitiga Hyoid Negatif. (B) Segitiga Hyoid Positif²¹

HASIL

Pengukuran lebar saluran nafas faring dan posisi tulang hyoid dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan, kemudian dihitung rata-rata hasil ketiga pengukuran tersebut.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Saluran Nafas

Deskriptif	Lebar Saluran Nafas (Milimeter)			
	SPAS		IAS	
	n = 22	n = 22	n = 22	n = 22
	Maloklusi Kelas I	Maloklusi Kelas II	Maloklusi Kelas I	Maloklusi Kelas II
$\bar{X} \pm SD$	14,81±4,08	12,27±3,16	11,66±2,57	10,62±1,77
Median	15,62	11,74	11,55	10,42
Minimum	7,21	5,67	6,84	5,75
Maximum	21,06	17,12	16,23	18,47
P Value	0,026		0,202	

SPAS (upper airway), IAS (lower airway)

Berdasarkan tabel 1 hasil pengukuran nilai rata-rata lebar saluran nafas atas pasien dengan maloklusi skeletal kelas I adalah 14,81 mm dengan kategori sempit, dan nilai rata-rata lebar saluran nafas atas pasien dengan maloklusi skeletal kelas II adalah 12,27 mm dengan kategori sempit. Hasil pengukuran nilai rata-rata lebar saluran nafas bawah pasien dengan maloklusi skeletal kelas I adalah 11,67 mm dengan kategori normal, dan nilai rata-rata lebar saluran nafas bawah pasien dengan maloklusi skeletal kelas II adalah 10,62 mm dengan kategori sempit.

Tabel 2. Kategori Lebar Saluran Nafas

	Malocclusion Class I						Malocclusion Class II					
	Normal		Sempit		Lebar		Normal		Sempit		Lebar	
	Σ	$\bar{x}$	Σ	$\bar{x}$	Σ	$\bar{x}$	Σ	$\bar{x}$	Σ	$\bar{x}$	Σ	$\bar{x}$
SPAS	9	17,08	10	10,99	3	20,7	6	16,21	16	10,79	0	0
IAS	10	12,31	8	8,98	4	15,36	9	12,25	12	8,73	1	18,47

Keterangan : **SPAS** (Superior Airway Space), **IAS** (Inferior Airway Space)

Tabel 3. Posisi Tulang Hyoid

Posisi Tulang hyoid	Maloklusi Kelas I	Maloklusi Kelas II
	n (%)	n (%)
Positif	7 (31,8%)	7 (31,8%)
Negatif	15 (68,2%)	15 (68,2%)
Nilai P	1,000	

Tabel 3 memperlihatkan posisi tulang hyoid antara pasien dengan maloklusi skeletal kelas I dan maloklusi skeletal kelas II memiliki distribusi jumlah yang sama, yaitu 31,8% membentuk segitiga positif dan 68,2% membentuk segitiga negatif.

PEMBAHASAN

Etiologi maloklusi adalah multifaktorial dimana saluran nafas atas diduga berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan dentofasial. Penelitian ini mencoba melihat apakah terdapat perbedaan lebar saluran nafas dan posisi tulang hyoid pada pasien maloklusi skeletal kelas I dan kelas II dengan menggunakan radiograf sefalometri sebagai alat bantu dalam pengukuran. Data penelitian ini, mengindikasikan bahwa terdapat perbedaan signifikan lebar saluran nafas atas antara pasien dengan maloklusi skeletal kelas I dan kelas II, sedangkan untuk lebar saluran nafas bawah tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan.

Iyengar, S S et al.²⁴ pada individu di India berupa evaluasi sefalometri lebar saluran nafas pasien maloklusi kelas skeletal II dengan pasien maloklusi skeletal kelas I sebagai kelompok kontrol yang mengungkapkan bahwa lebar saluran nafas atas pasien cenderung menyempit dengan adanya peningkatan sudut sefalometri (SN – MP),

sedangkan lebar saluran nafas bawah tidak menunjukkan perbedaan signifikan diantara kedua kelompok maloklusi.

Lopatine, K et al.²⁵ yang mengemukakan perbedaan yang signifikan lebar saluran nafas pada 2 kelompok maloklusi skeletal, dimana pada pasien maloklusi kelas I lebih lebar dibanding maloklusi kelas II pada individu di Lithuania yang diteliti. Batool, I et al.²⁶ terhadap pasien maloklusi skeletal kelas II di Pakistan mengungkapkan hasil yang serupa dimana pasien maloklusi kelas II dengan pola pertumbuhan vertikal wajah yang tinggi memiliki lebar saluran nafas yang lebih sempit dibandingkan dengan pasien yang pola pertumbuhan vertikalnya lebih rendah. Hasil yang serupa juga dikemukakan oleh Silva, NN et al.²⁷ pada individu di Brazil serta Chauhand, A et al.¹⁷ pada individu di India.

Akcam, OU²⁸ mengemukakan pendapat berbeda yaitu terdapat perbedaan yang signifikan lebar saluran nafas faring atas maupun lebar saluran nafas faring bawah pada pasien maloklusi skeletal kelas I, maloklusi skeletal kelas II divisi I, maloklusi skeletal

kelas II divisi II dimana dimensi saluran nafas yang paling sempit ditemukan pada pasien maloklusi skeletal kelas II divisi II. Hal ini dikarenakan posisi mandibula terhadap basis kranial memberikan pengaruh terhadap volume orofaring.²⁸

Oh et. al.²⁹ melaporkan bahwa anak-anak dengan maloklusi kelas II memiliki orientasi mandibula lebih kebelakang dan memiliki volume saluran nafas yang lebih kecil. Penelitiannya menggunakan radiografi tiga dimensi CBCT dimana kecenderungan saluran nafas orofaring kunci dalam menentukan bentuk saluran nafas faringeal terkait postur kepala.

Hasil penelitian ini mengungkapkan bahwa pada radiograf pasien maloklusi skeletal kelas II memiliki lebar saluran nafas atas yang lebih sempit dibandingkan maloklusi skeletal kelas I. Posisi mandibula yang lebih posterior dan inferior akan membuat posisi lidah juga lebih posterior. Kumar et al.³⁰ mengatakan posisi lidah lebih posterior dekat dengan dinding faring diduga menyebabkan ruang pada area posterior lidah berkurang. Telah dikemukakan sebelumnya bahwa otot-otot faring sangat berkaitan dengan lidah.^{31,32} Lebar saluran nafas bawah tidak menunjukkan perbedaan signifikan antara kedua kelompok maloklusi baik skeletal kelas I maupun kelas II dikarenakan posisi lidah berjauhan dengan faring.³³

Penelitian ini tidak mempertimbangkan jenis kelamin sebagai faktor yang mempengaruhi ukuran lebar saluran nafas faring, dimana peneliti sebelumnya mengemukakan bahwa tidak terdapat perbedaan ukuran saluran nafas berdasarkan jenis kelamin.^{34,35} Secara deskriptif, pada maloklusi kelas I memiliki rata-rata saluran nafas atas dominan pada kategori sempit. Banyak hal yang dapat mempengaruhi kondisi ini seperti *obstructive sleep apnea*, obesitas pasien yang berkaitan dengan penyempitan saluran nafas. Kebiasaan baru bernafas melalui mulut pada pasien maloklusi kelas I juga dapat menyebabkan penyempitan saluran nafas.

Dimensi antero-posterior saluran nafas biasanya dipertahankan oleh adaptasi antara lidah dan tulang hyoid.³⁶ Posisi tulang hyoid memainkan peranan penting dalam menjaga dimensi saluran nafas dan posisi kepala yang tegak dimana posisi tulang hyoid relatif

terhadap basis kranium dan mandibula.²⁰ Tulang hyoid cenderung terletak lebih posterior dan otot genioglossus pada lidah cenderung protusi untuk mempertahankan patensi saluran nafas pada maloklusi skeletal kelas II.³⁶ Penelitian ini tidak mengungkapkan perbedaan signifikan posisi tulang hyoid antara maloklusi skeletal kelas I dan kelas II. Penelitian serupa juga diungkapkan oleh Jose, NP et al. yang mengungkapkan posisi horizontal tulang hyoid itu cenderung stabil dan tidak signifikan berbeda antara ketiga kelompok maloklusi kelas I, II dan III.²²

Allhaja dan Al-Khateeb menemukan perbedaan posisi tulang hyoid pada kedua kelompok maloklusi kelas I dan kelas II dimana pada subjek kelas II posisi tulang hyoid cenderung ke atas dan kebelakang dalam kaitannya dengan mandibula, sedangkan pada maloklusi kelas I posisi hyoid cenderung lebih ke bawah dan kedepan.³⁷ Perbedaan posisi tulang hyoid juga ditemukan berbeda pada pasien *obstructive sleep apnea* (OSA) lebih kebawah dan ke depan dibandingkan kelompok kontrol.³¹

Seperti telah dijelaskan sebelumnya tulang hyoid merupakan yang tidak terkoneksi secara langsung dengan tulang lainnya namun dihubungkan melalui otot dan ligamen. Setiap perubahan maupun gerakan tubuh, posisi kepala dan keadaan fisiologis lainnya seperti pernafasan akan mempengaruhi posisinya.¹⁶ Pada penelitian ini baik maloklusi kelas I dan kelas II ditemukan posisi hyoid yang sama, yaitu dominan membentuk segitiga positif. Hal ini diduga bahwa pada maloklusi kelas II bukan dipengaruhi oleh faktor bernafas dari mulut.

Faktor lain yang berpengaruh terhadap lebar saluran nafas dan posisi tulang hyoid adalah postur kepala yang tegak, menelan, ekspirasi dan inspirasi saat pembuatan radiograf sefalometri. Kondisi yang disarankan untuk mendapatkan hasil yang radiograf yang baik adalah tidak menelan, bernafas melalui hidung, bibir atas dan bawah berkontak ringan, meletakkan ujung lidah pada sisi palatal gigi insisif sentral maksila dan gigi geligi dalam posisi oklusi sentris saat pengambilan radiograf sefalometri dilakukan.¹⁶ Muto et al.³⁸ menyatakan 10° kemiringan kraniofasial dapat mempengaruhi pengukuran di area saluran nafas atas hingga 4 mm. Faktor-faktor tersebut tidak dipertimbangkan dalam penelitian ini

karena keterbatasan informasi yang diperoleh peneliti dari data sekunder yang tersedia.

Penggunaan radiograf sefalometri telah diakui secara luas dalam penilaian ortodontik seperti skeletal, gigi, jaringan lunak yang menggambarkan garis, bidang, sudut dan jarak yang dapat digunakan untuk mengklasifikasikan morfologi kraniofasial pasien.³⁹ Disisi lain, sefalometri juga dapat dimanfaatkan dalam penilaian saluran nafas, jaringan lunak lidah dan palatum, serta struktur pendukung lain seperti tulang servikal dan tulang hyoid.⁴⁰

Perbedaan hasil yang didapatkan pada penelitian ini dimungkinkan karena adanya perbedaan metode pengukuran menggunakan radiograf sefalometri yang diolah secara digital pada *software Image J*, dimana penelitian sebelumnya sebagian besar masing menggunakan tracing secara manual menggunakan kertas asetat atau pemeriksaan tiga dimensi menggunakan CBCT. Radiograf sefalometrik terbukti menjadi instrumen penting karena mudah diakses dan diproduksi, biaya terjangkau, serta dosis radiasi yang diterima pasien lebih rendah. Adapun kelemahan dari penelitian ini adalah perhitungan dilakukan oleh seorang observer dengan 3 kali pengulangan tanpa dilakukan uji lanjutan. Kelebihan dari penelitian ini adalah pengukuran dilakukan dengan menggunakan bantuan *software Image J* yang dapat diakses secara terbuka dan diunduh secara gratis oleh pengguna. Pengaplikasian dalam menganalisis gambar juga mudah digunakan.

SIMPULAN

Hasil penelitian ini mengungkapkan bahwa terdapat perbedaan lebar saluran nafas faring atas antara pasien maloklusi skeletal kelas I dan kelas II ditinjau dari radiograf sefalometri. Tidak terdapat perbedaan lebar saluran nafas faring bawah antara pasien maloklusi skeletal kelas I dan kelas II ditinjau dari radiograf sefalometri. Tidak terdapat perbedaan posisi tulang hyoid antara pasien maloklusi skeletal kelas I dan kelas II ditinjau dari radiograf sefalometri.

DAFTAR PUSTAKA

1. Rojas E, Corvalan R, Messen E, Sandoval P. Upper airway assessment in orthodontics: A review. *Odontoestomatologia*. 2017;19(30).
2. Sprenger R, Martins L, Santos J, Menezes C, Venezian G, Degan V. A retrospective cephalometric study on upper airway spaces in different facial types. *Prog Orthodontics* [Internet]. 2017;18(1):25. Available from: <https://doi.org/10.1186/s40510-017-0180-2>
3. Lopatienė K, Dabkutė A, Juškevičiūtė V. Vertical and sagittal morphology of the facial skeleton and the pharyngeal airway. *Somat Balt Dent Maxillofac J*. 2016;18(1):21–5.
4. Malhotra S, Gupta V, Pandey R, Singh S, Nagar A. Dental consequences of mouth breathing in the pediatric age group. *Int J Oral Heal Sci*. 2013;3(2):79–83.
5. Shaikh S, Malik A, Khalid O, Mahnoor M. Comparison of upper pharyngeal airway space in class II and class III malocclusion cases material and methods. *POJ*. 2014;6(1):2–6.
6. Page D, Mahony D. The airway, breathing & orthodontics. *Today's FDA*. 2010;22(2):43–7.
7. Lopatiene K, Babarskas A. Malocclusion and upper airway obstruction. *Med*. 2002;38(3):277–83.
8. Faria P, Ruellas A, Matsumoto M, Anselmo-Lima W, Pereira F. Dentofacial morphology of mouth breathing children. *Braz Dent J*. 2002;13(2):129–32.
9. Joshi N, Hamdan A, Fakhouri W. Skeletal malocclusion: A developmental disorder with a life-long morbidity. *J Clin Med Res*. 2014;6(6):399–408.
10. Tokunaga C, Katagiri K, Elorza P. Prevalence of malocclusions at the Orthodontics Department of the Graduate School, National School of Dentistry, National University of Mexico (UNAM). *Rev Odont Mex*. 2014;18(3):175–9.
11. Agarwal S, Jayan B, Chopra S. An overview of malocclusion in India. *J Dent Heal Oral Disord Ther*. 2015;3(3):319–22.
12. Riyanti E, Indriyanti R, Primarti R. Prevalensi maloklusi dan gigi berjejal berdasarkan jenis kelamin dan umur pada anak-anak sekolah dasar di

- Bandung. J Pengabdi Kpd Masy UNPAD. 2018;2(12):631–40.
13. Hudiyo C. Distribusi frekuensi maloklusi pasien klinik spesialis ortodonti RSKGM FKG UI periode 2003-2009. Universitas Indonesia; 2014.
 14. Kumar V A, Kumar A, Subbiah S, S S. Pharyngeal airway dimension in different types of malocclusion. *Int J Dent Sci Res*. 2014;2(4A):7–11.
 15. Kaur S, Rai S, Kaur M. Comparison of reliability of lateral cephalogram and computed tomography for assessment of airway space. *Niger J Clin Pr*. 2014;17(5):629–36.
 16. Mortazavi S, Asghari-Moghaddam H, Dehghani M, Aboutorabzade M, Yaloodbardan B, Tohidi E, et al. Hyoid bone position in different facial skeletal patterns. *J Clin Exp Dent*. 2018;10(4):e346–51.
 17. Chauhan A, Autar R, Pradhan K, Yadav V. Comparison of pharyngeal airway dimension, tongue and hyoid bone position based on ANB Angle. *Natl J Maxillofac Surg*. 2015;6(1):42–51.
 18. Daraze A. Cephalometric evaluation of hyoid bone position in Lebanese healthy young adults. *J Contemp Dent Pr*. 2018;19(5):490–501.
 19. da Costa E, Roque-Torres G, Brasil D, Bóscolo F, de Almeida, SM Ambrosano G. Correlation between the position of hyoid bone and subregions of the pharyngeal airway space in lateral cephalometry and cone beam computed Tomography. *Angle Orthod*. 2017;87(5):688–95.
 20. Yashmin S, Tandon R, Singh K, Azam A. Role of hyoid bone in obstructive sleep apnea. *Int Dent J Curr Res*. 2018;10(04):69063–6.
 21. Muñoz I, Orta P. Comparison of cephalometric patterns in mouth breathing and nose breathing children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2014;78(7):1167–72.
 22. Jose N, Shetty S, Mogra S, Shetty V, Rangarajan S, Mary L. Evaluation of hyoid bone position and its correlation with pharyngeal airway space in different types of skeletal malocclusion. *Contemp Clin Dent*. 2014;5(2):187–9.
 23. Babu Z, Senthilkumar T, Kumar S. Comparison of uvulo-glossopharyngeal dimensions between hypo- and hyperdivergent growth pattern of skeletal class II malocclusion in local population: A pilot study. *J Indian Acad Dent Spec Res*. 2017;4(1):1–4.
 24. Iyengar S, Chandrashekar B, Kumar P, Reddy V, Mahesh C, Shetty B, et al. A cephalometric evaluation of airway space in skeletal class II subjects. *Br J Med Med Res*. 2017;20(12):1–10.
 25. Lopatienė K, Šidlauskas A, Vasiliauskas A, Čėčytė L, Švalkauskienė V, Šidlauskas M. Relationship between malocclusion, soft tissue profile, and pharyngeal airways: A cephalometric study. *Med*. 2016;52(5):307–14.
 26. Batool I, Shaheed M, Rizvi S, Abbas A. Orthodontics comparison of upper and lower pharyngeal airway space. *Pakistan Oral Dent J*. 2010;30(1):81–4.
 27. e Silva N, Lacerda R, Silva A, Ramos T. Assessment of upper airways measurements in patients with mandibular skeletal class II malocclusion. *Dent Press J Orthod*. 2015;20(5):86–93.
 28. Uslu-Akcam O. Pharyngeal airway dimensions in skeletal class II: A cephalometric growth study. *Imaging Sci Dent*. 2017;47(1):1–9.
 29. Oh K, Hong J, Kim Y, Cevdanes L, Park Y. Three-dimensional analysis of pharyngeal airway form in children with anteroposterior facial patterns. *Angle Orthod* 2011. 81AD;6(1075–82).
 30. Kumar A, Sharma N, Shrivastav S. Assessment of changes in tongue position in class II division 1 patients treated with functional appliances - An in-vivo Study. *Int J Curr Res Rev*. 2018;10(8):10–4.
 31. Graber L, Vanarsdall R, Vig K, Huang G. Orthodontics current principles and techniques. 6th ed. Cambridge: Elsevier Inc.; 2017.
 32. Mete A, Akhbudak I. Functional anatomy and physiology of airway. Available from: <https://doi.org/10.5772/intechopen.770>

- 37
33. McNamara J, Brudon W. Orthodontics and dentofacial orthopedics. Michigan: Needham Press, Inc.; 2001.
34. Kim Y, Hong J, Hwang Y, Park Y. Three-dimensional analysis of pharyngeal airway in preadolescent children with different anteroposterior skeletal patterns. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2010;137(3):306.e1-11.
35. Zheng Z, Yamaguchi T, Kurihara A, Li H, Maki K. Three-dimensional evaluation of upper airway in patients with different anteroposterior skeletal patterns. *Orthod Craniofac Res*. 2014;17(1):38–48.
36. Kulshreshta R, Tandon R, Singh K, Chandra P. Analysis of pharyngeal airway space and tongue position in individuals with different body types and facial patterns: A cephalometric study. *J Indian Orthod Soc*. 2015;49(3):139–44.
37. Abu Allhaija E, Al-Khateeb S. Uvulo-glosso-pharyngeal dimensions in different anteroposterior skeletal patterns. *Angle Orthod*. 2005;75(6):1012–8.
38. Muto T, Yamazaki A, Takeda S, Kawakami J, Tsuji Y, Shibata T, et al. Relationship between the pharyngeal airway space and craniofacial morphology, taking into account head posture. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2006;35(2):132–6.
39. White S, Pharoah M. Oral radiology: Principles and interpretation. 7th ed. Missouri: Mosby Inc; 2013.
40. Savoldi F, Xinyue G, McGrath C, Yang Y, Chow S, Tsoi J, et al. Reliability of lateral cephalometric radiographs in the assessment of the upper airway in children: A retrospective study. *Angle Orthod*. 2020;90(1):47–55.