

Radiomorfometri sinus maksilaris pada anak berdasarkan jenis kelamin dan usia menggunakan radiografi sefalometri lateral: observasional analitik

Despiana Nursyifa Kosasih¹ 
Supriyadi Supriyadi^{2*} 
Swasthi Prasetyarini² 

¹Program Studi Kedokteran Gigi,
Fakultas Kedokteran Gigi Universitas
Jember, Indonesia
²Departemen Radiologi Fakultas
Kedokteran Gigi, Universitas Jember,
Indonesia

*Korespondensi
Email | supriyadi.fka@unej.ac.id

Submisi | 07 Januari 2024
Revisi | 1 Desember 2023
Penerimaan | 19 April 2024
Publikasi Online | 30 April 2024
DOI: [10.24198/jkg.v36i1.52363](https://doi.org/10.24198/jkg.v36i1.52363)

Sitasi | Kosasih DN, Supriyadi S,
Prasetyarini S. Radiomorfometri sinus
maksilaris pada anak usia 7-12 tahun
menggunakan radiografi sefalometri lateral:
observasional analitik. *J Ked Gi Univ Padj.*
2024;36(1):65-73. DOI:
[10.24198/jkg.v36i1.52363](https://doi.org/10.24198/jkg.v36i1.52363)



Copyright: © 2024 oleh penulis, diserahkan ke
Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran
untuk open akses publikasi di bawah syarat dan
ketentuan dari Creative Commons Attribution (CC
BY) license ([https://
creativecommons.org/licenses/by/4.0/](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)).

ABSTRAK

Pendahuluan: Sinus maksilaris menunjukkan variasi ukuran yang cukup besar dan akan terus berubah selama masa anak-anak. Sinus maksilaris adalah struktur anatomi penting dalam kedokteran gigi karena akar gigi posterior atas berada dekat dengan dasar sinus maksilaris. Tujuannya untuk menganalisis perbedaan ukuran sinus maksilaris pada anak usia menggunakan radiograf sefalometri lateral berdasarkan jenis kelamin dan usia. **Metode:** Penelitian observasional analitik ini menggunakan sampel sebanyak 229 radiograf sefalometri lateral (107 laki-laki dan 122 perempuan) dengan kriteria inklusi pasien berusia 7-12 tahun, kualitas radiografi baik, gambaran rongga sinus maksilaris dan batas-batasnya jelas, tidak terdapat kelainan patologis, serta data pasien lengkap. Kriteria eksklusi penelitian ini yaitu radiografi radiograf sefalometri lateral yang terdapat kesalahan terkait dengan ukuran dimensinya. Pengukuran sinus maksilaris dilakukan pada 2 dimensi yaitu anteroposterior dan superoinferior secara manual menggunakan jangka sorong digital oleh 3 pengamat yang telah dilakukan persamaan persepsi. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji *Independent-sample t-test* dan Uji *One-Way Anova* ($\alpha=0,05$). **Hasil:** Tidak terdapat perbedaan signifikan antara ukuran radiomorfometri sinus maksilaris dimensi anteroposterior dan superoinferior berdasarkan jenis kelamin $p=0,06$ ($p>0,05$). Terdapat perbedaan yang signifikan ukuran radiomorfometri sinus maksilaris sinus maksilaris dimensi anteroposterior dan superoinferior berdasarkan usia $p=0,053$ ($p<0,05$). **Simpulan:** Tidak terdapat perbedaan ukuran sinus maksilaris dimensi anteroposterior dan superoinferior berdasarkan jenis kelamin, namun terdapat perbedaan ukuran dimensi anteroposterior dan superoinferior sinus maksilaris berdasarkan usia.

Kata kunci

morfometri, sinus maksilaris, radiograf, sefalometri

Radiomorphometric of the maxillary sinus in children aged 7-12 years using lateral cephalometric radiography: analytical observational

ABSTRACT

Introduction: The maxillary sinus shows considerable size variation and will continue to change during childhood. The maxillary sinus is an important anatomical structure in dentistry because the roots of the upper posterior teeth are close to the floor of the maxillary sinus. The aim is to determine the difference in the size of the maxillary sinus in children aged 7-12 years using lateral cephalometric radiographs based on gender and age. **Methods:** This study was an analytical observational with a sample of 229 lateral cephalometric radiographs (107 males and 122 females) with the inclusion criteria of patients aged 7-12 years, good radiographic quality, clear image of the maxillary sinus cavity and its boundaries, no pathological abnormalities, as well as complete patient data. The exclusion criteria for this study were lateral cephalometric radiographs that contained errors related to the dimensions. Measurements of the maxillary sinus were carried out in 2 dimensions, namely anteroposterior and superoinferior manually using a digital caliper by 3 observers who had done the sameness perception. The data obtained were analyzed using the *Independent-sample t-test* and *One-Way Anova test* ($\alpha=0.05$). **Results:** There was no significant difference between the radiomorphometry measurements of the anteroposterior and superoinferior dimensions of the maxillary sinus based on gender ($p > 0.05$). There was a significant difference in the radiomorphometry size of the maxillary sinus in the anteroposterior and superoinferior dimensions based on age ($p < 0.05$). **Conclusion:** There is no significant difference in the size of the maxillary sinus in anteroposterior and superoinferior dimensions between males and females. However, there is a significant difference in the size of the anteroposterior and superoinferior dimensions of the maxillary sinus based on age.

Keywords

morphometry, maxillary sinus, radiographs, cephalometry

PENDAHULUAN

Morfometri berasal dari bahasa Yunani yaitu *morphe* yang berarti bentuk dan "metria" yang berarti pengukuran.¹ Morfometri merupakan salah satu metode yang dapat dilakukan untuk mengetahui dan mengidentifikasi suatu variasi dalam populasi dengan cara pengukuran, penghitungan atau pemberian skor.^{2,3} Sinus paranasal sangat bervariasi antar individu terkait bentuk, posisi, dan ukuran. Sinus paranasal merupakan empat pasang rongga berisi udara yang terdiri dari sinus maksilaris, sinus frontal, sinus sfenoid, dan sinus ethmoid yang bermuara ke dalam rongga hidung melalui ostia. Sinus maksilaris merupakan sinus paranasal terbesar di dalam badan maksila.^{4,5}

Penelitian Lorkiewicz-Muszyńska *et al.*⁶ menyatakan bahwa studi *computed tomography* (CT) mengenai perkembangan sinus maksilaris menunjukkan ketepatan evaluasi terkait perubahan usia dan terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik terkait jenis kelamin pada kelompok 8-17 tahun. Perbedaan perkembangan sinus antara laki-laki dan perempuan yang berusia lebih dari 8 tahun konsisten dengan pertumbuhan tulang. Sinus maksilaris berperan penting terhadap pertumbuhan dan perkembangan bagian wajah tengah. Sinus maksilaris yang kecil menyebabkan tipe wajah yang "dish face" sedangkan sinus yang lebih besar menyebabkan tipe wajah *round face*.⁷ Sinus maksilaris adalah struktur anatomi penting dalam kedokteran gigi karena akar gigi posterior atas berada dekat dengan dasar sinus maksilaris. Pengetahuan tentang morfologi sinus maksilaris bagi dokter gigi penting agar dapat menangani komplikasi yang tidak diinginkan, seperti perforasi sinus maksilaris.⁸

Pemahaman tentang anatomi dan dimensi sinus maksilaris juga penting untuk mendiagnosis dan merawat berbagai kasus maloklusi. Pada kasus dimana pasien memiliki ukuran sinus maksilaris aksis anterior posterior yang lebih besar dari ukuran normal, sangat penting diketahui untuk pertimbangan pergerakan gigi pada perawatan ortodonti.⁹ Pengetahuan tentang ukuran sinus maksilaris juga sangat penting dalam pendekatan bedah sinus maksilaris dan prosedur implan gigi.¹⁰ Selain itu, penting untuk memahami anatomi perkembangan sinus paranasal pada anak-anak. Hal ini karena pengetahuan akurat tentang pola pertumbuhan sinus sangat penting untuk mendiagnosis patologi dan merencanakan pengobatan yang tepat yang berkaitan dengan sinus paranasal pada anak-anak.¹¹

Radiograf sefalometri lateral dapat digunakan untuk melihat gambaran sinus paranasal dan struktur sekitarnya. Radiograf sefalometri lateral dipilih karena murah dan memungkinkan penilaian yang baik dari sinus paranasal.¹² Gambaran sinus paranasal juga dapat diamati melalui radiograf panoramik, tetapi pada radiograf panoramik besarnya distorsi berbeda antara satu area dengan area lainnya.¹³

Sejauh ini, belum terdapat penelitian mengenai radiomorfometri sinus maksilaris pada anak usia 7-12 tahun. Pemilihan kategori usia pada penelitian ini berkaitan dengan pertumbuhan sinus maksilaris secara langsung berhubungan dengan erupsi gigi atas permanen.¹⁴ Gigi sulung digantikan oleh gigi permanen antara usia 6 sampai 12 tahun.¹⁵ Berdasarkan uraian diatas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang ukuran sinus maksilaris pada anak usia 7-12 tahun menggunakan radiograf sefalometri lateral dengan tujuan penelitian untuk menganalisis perbedaan ukuran sinus maksilaris pada anak usia menggunakan radiograf sefalometri lateral berdasarkan jenis kelamin dan usia.

METODE

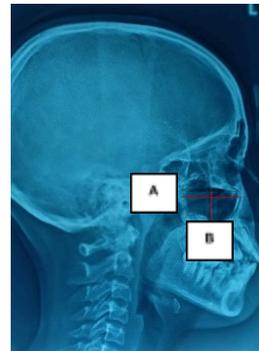
Penelitian ini adalah penelitian observasional analitik. Variabel penelitian ini adalah radiomorfometri sinus maksilaris dimensi anteroposterior dan superoinferior menggunakan

radiograf sefalometri lateral. Populasi penelitian ini adalah radiograf sefalometri lateral dari pasien berusia 7-12 tahun yang menjadi pasien di Klinik Ortodonsia RSGM Universitas Jember pada bulan Januari 2019–Desember 2021 sejumlah 269 radiograf sefalometri lateral.

Penelitian ini menggunakan sampel seluruh radiograf sefalometri lateral dari pasien berusia 7-12 tahun yang menjadi pasien di Klinik Ortodonsia RSGM Universitas Jember pada bulan Januari 2019–Desember 2021 yang memenuhi kriteria: radiograf berasal dari pasien berusia 7-12 tahun saat dilakukan pemeriksaan radiografi sefalometri lateral, radiograf dengan kualitas yang baik, gambaran radiografi rongga sinus maksilaris dan batas-batas tepi terlihat jelas, tidak terdapat kelainan patologis di dalam atau di sekitar sinus maksilaris, dan data pasien lengkap (nama, jenis kelamin, dan usia). Berdasarkan kriteria tersebut, jumlah sampel yang berhasil dikumpulkan sebanyak 229 radiograf sefalometri lateral yang terdiri dari 107 laki-laki dan 122 perempuan.

Pengukuran dimensi anteroposterior (AP) dilakukan dengan mengukur secara horizontal dari titik paling anterior permukaan fasial tulang rahang atas sejajar dengan bidang horizontal ke permukaan infratemporal tulang rahang atas. Pengukuran dimensi superoinferior (SI) dilakukan dengan dengan mengukur secara vertikal tegak lurus dengan pusat garis horizontal yang ditarik dari tulang infraorbital ke prosesus alveolar dan tulang palatina rahang atas.¹⁶

Pengukuran sinus maksilaris dilakukan oleh 3 orang pengamat/pengukur yang berkompeten dan sebelumnya sudah dilakukan persamaan persepsi. Data pengukuran yang didapatkan dari 3 pengamat/pengukur disusun dalam bentuk tabel, dianalisis dan diambil rata-rata. Pengukuran sinus maksilaris diambil yang paling besar apabila terdapat gambaran sinus maksilaris kanan dan kiri dengan superimposisi yang tidak tepat. Pengukuran dilakukan secara manual menggunakan jangka sorong digital pada kertas kalkir yang diletakkan diatas radiograf sefalometri lateral konvensional. Ilustrasi pengukuran sinus maksilaris dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Ilustrasi pengukuran sinus maksilaris pada radiograf sefalometri lateral: Garis A: Dimensi Anteroposterior; Garis B: Dimensi Superoinferior.

Perbedaan ukuran sinus maksilaris laki-laki dan perempuan dianalisis menggunakan uji *Independent-sample t-test*. Perbedaan ukuran sinus maksilaris berdasarkan usia dianalisis menggunakan uji *One-Way Anova* dengan $\alpha = 0,05$.

HASIL

Penelitian ini menggunakan radiograf sefalometri lateral dari pasien berusia 7-12 tahun yang menjadi pasien di Klinik Ortodonsia RSGM Universitas Jember pada bulan Januari 2019 – Desember 2021 yang memenuhi kriteria.

Tabel 1. Karakteristik sampel

Usia (Tahun)	n	Laki-laki		Perempuan	
		Σ	%	Σ	%
7	10	3	1,3	7	3,1
8	27	8	3,5	19	8,3
9	64	28	12,2	36	15,7
10	78	41	17,9	37	16,2
11	37	18	7,9	19	8,3
12	13	9	3,9	4	1,7
Jumlah	229	107	46,7	122	53,3

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa sampel pada penelitian ini terdiri dari radiograf anak usia 7-12 tahun dengan jumlah sampel yang berhasil dikumpulkan sebanyak 229 radiograf sefalometri lateral yang terdiri dari 107 (46,7%) laki-laki dan 122 (53,3%) perempuan.

Tabel 2. Hasil uji normalitas Kolmogorov-Smirnov data ukuran radiomorfometri sinus maksilaris dimensi anteroposterior dan superoinferior berdasarkan jenis kelamin menggunakan radiograf sefalometri lateral

Dimensi	Nilai-p		Keterangan
	Laki-Laki	Perempuan	
AP	0,200	0,200	Normal
SI	0,200	0,200	Normal

Tabel 2 menunjukkan hasil uji normalitas Kolmogorov Smirnov ukuran radiomorfometri sinus maksilaris dimensi anteroposterior dan superoinferior anak laki-laki dan perempuan memiliki nilai $p > 0,05$. Hal ini berarti data telah berdistribusi normal.

Tabel 3. Hasil uji homogenitas Levene Test data ukuran radiomorfometri sinus maksilaris dimensi anteroposterior dan superoinferior berdasarkan jenis kelamin menggunakan radiograf sefalometri lateral

Dimensi	Nilai-p		Keterangan
	Laki-Laki	Perempuan	
AP	0,355	0,355	Homogen
SI	0,254	0,254	Homogen

Tabel 3 menunjukkan hasil uji homogenitas Levene test ukuran radiomorfometri sinus maksilaris dimensi anteroposterior dan superoinferior anak laki-laki dan perempuan memiliki nilai $p > 0,05$. Hal ini berarti data telah memiliki keragaman homogen.

Tabel 4. Hasil uji *Independent-sample t-test* perbedaan ukuran sinus maksilaris dimensi anteroposterior dan superoinferior antara anak laki-laki dan perempuan

Dimensi	Jenis Kelamin		Nilai-p
	Laki-Laki $\bar{X} \pm SD$	Perempuan $\bar{X} \pm SD$	
AP	36,37 ± 3,73	35,48 ± 3,37	0,060
SI	23,08 ± 2,82	22,39 ± 2,55	0,053

Tabel 4 menunjukkan hasil uji perbedaan ukuran sinus maksilaris dimensi anteroposterior dan superoinferior antara laki-laki dan perempuan memiliki $p > 0,05$. Hal ini berarti tidak terdapat perbedaan signifikan ukuran sinus maksilaris dimensi anteroposterior dan superoinferior antara anak laki-laki dan perempuan.

Tabel 5. Hasil uji normalitas Shapiro Wilk data ukuran radiomorfometri sinus maksilaris dimensi anteroposterior dan superoinferior berdasarkan usia menggunakan radiograf sefalometri lateral

Dimensi	Usia	nilai p (Laki-laki)	nilai p (Perempuan)	Keterangan
AP	7 tahun	0,767	0,322	Normal
	8 tahun	0,884	0,506	
	9 tahun	0,627	0,208	
	10 tahun	0,141	0,739	
	11 tahun	0,283	0,588	
	12 tahun	0,371	0,207	
SI	7 tahun	0,556	0,503	Normal
	8 tahun	0,664	0,320	
	9 tahun	0,432	0,819	
	10 tahun	0,578	0,388	
	11 tahun	0,991	0,508	
	12 tahun	0,523	0,417	

Tabel 5 menunjukkan hasil uji normalitas *Shapiro Wilk* ukuran radiomorfometri sinus maksilaris dimensi anteroposterior dan superoinferior berdasarkan usia memiliki nilai $p > 0,05$. Hal ini berarti data telah berdistribusi normal.

Tabel 6. Hasil uji homogenitas *Levene Test* data ukuran radiomorfometri sinus maksilaris dimensi anteroposterior dan superoinferior berdasarkan usia menggunakan radiograf sefalometri lateral

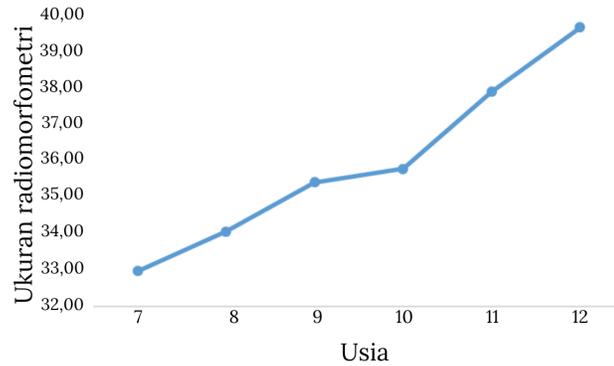
Dimensi	Usia	nilai p (Laki-laki)	nilai p (Perempuan)	Keterangan
AP	7 tahun	0,190	0,666	Homogen
	8 tahun			
	9 tahun			
	10 tahun			
	11 tahun			
	12 tahun			
SI	7 tahun	0,212	0,180	Homogen
	8 tahun			
	9 tahun			
	10 tahun			
	11 tahun			
	12 tahun			

Tabel 6 menunjukkan hasil uji homogenitas *Levene Test* ukuran radiomorfometri sinus maksilaris dimensi anteroposterior dan superoinferior berdasarkan usia memiliki nilai $p > 0,05$. Hal ini berarti data memiliki keragaman homogen.

Tabel 7. Hasil uji *One-Way Anova* perbedaan ukuran sinus maksilaris dimensi anteroposterior berdasarkan usia

Usia (Tahun)	$\bar{X} \pm SD$	Nilai-p
7	32,97 ± 1,92	0,000*
8	34,04 ± 2,62	
9	35,39 ± 3,12	
10	35,76 ± 3,54	
11	37,87 ± 3,39	
12	39,63 ± 3,78	

Tabel 7 menunjukkan hasil uji perbedaan ukuran sinus maksilaris dimensi anteroposterior pada usia 7-12 tahun memiliki nilai $p < 0,05$ yang berarti terdapat perbedaan signifikan ukuran sinus maksilaris dimensi anteroposterior usia 7-12 tahun. Berdasarkan tabel tersebut dapat terlihat bahwa semakin tinggi usia seseorang maka semakin besar juga ukuran sinus maksilaris dimensi anteroposterior. Hasil pengamatan tersebut untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.

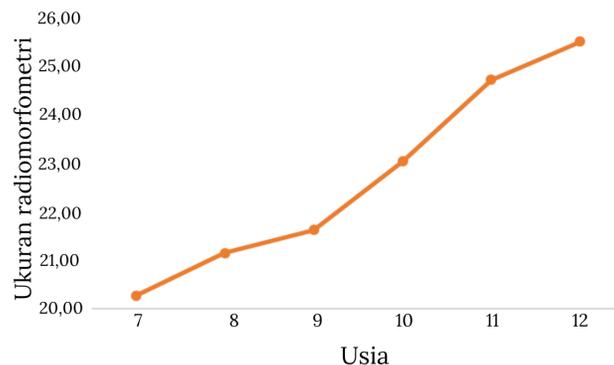


Gambar 2. Grafik ukuran sinus maksilaris dimensi anteroposterior

Tabel 8. Hasil uji *One-Way Anova* perbedaan ukuran sinus maksilaris dimensi superoinferior berdasarkan usia

Usia (Tahun)	$\bar{X} \pm SD$	<i>P</i>
7	20,28 ± 1,03	0,000*
8	21,16 ± 2,04	
9	21,63 ± 2,25	
10	23,04 ± 2,56	
11	24,72 ± 2,35	
12	25,51 ± 2,26	

Tabel 8. menunjukkan hasil uji perbedaan ukuran sinus maksilaris dimensi superoinferior pada usia 7-12 tahun memiliki nilai $p < 0,05$ yang berarti terdapat perbedaan signifikan ukuran sinus maksilaris dimensi superoinferior pada usia 7-12 tahun. Berdasarkan tabel tersebut dapat terlihat bahwa semakin tinggi usia seseorang maka semakin besar juga ukuran sinus maksilaris dimensi superoinferior. Hasil pengamatan tersebut untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik ukuran sinus maksilaris dimensi superoinferior

PEMBAHASAN

Sinus maksilaris merupakan sinus paranasal terbesar yang terletak di tengah tulang maksila.⁵ Pertumbuhan sinus maksilaris secara langsung berhubungan dengan erupsi gigi atas permanen.⁸ Sinus maksilaris tumbuh ke apikal sesudah gigi permanen bererupsi dan secara bertahap menggantikan ruang yang sebelumnya ditempati oleh gigi permanen yang sedang berkembang.¹⁷ Gigi posterior rahang atas berhubungan dengan sinus maksilaris karena memiliki suplai saraf yang sama dan akarnya seringkali hanya dipisahkan oleh selapis tipis tulang.

Penelitian ini menunjukkan bahwa ukuran sinus maksilaris dimensi anteroposterior dan superoinferior laki-laki lebih besar daripada perempuan usia 7-12 tahun tetapi tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik (Tabel 4). Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian sejenis sebelumnya. Bhushan *et al*⁸ melakukan penelitian dengan menggunakan CT-scan pada 139 pasien dengan sampel berusia 0-18 tahun menyatakan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara laki-laki dan perempuan. Lee *et al*¹¹ dalam penelitiannya yang menggunakan CT scan pada pasien berusia 0-18 tahun juga menyatakan tidak ada perbedaan yang signifikan antara laki-laki dan perempuan dalam semua dimensi sinus maksilaris yaitu tinggi, lebar dan panjang.

Penelitian lain yang mendukung hasil ini juga terdapat dalam Maspero *et al*⁹ yang menggunakan *cone-beam computed tomography* (CBCT) pada sampel berusia 6-14 tahun. Penelitian tersebut menyatakan bahwa perbedaan dimensi superoinferior sinus maksilaris antara laki-laki dan perempuan hanya signifikan pada kelompok usia 12-14 tahun dan pada dimensi anteroposterior tidak ada perbedaan yang signifikan antara laki-laki dan perempuan pada seluruh kelompok usia. Thamran *et al*²⁰ melakukan penelitian serupa menggunakan CT 3D dari 144 pasien tanpa kelainan klinis kraniofasial dan sinus maksilaris menyatakan bahwa ukuran sinus maksilaris dimensi superoinferior baik kanan maupun kiri pada laki-laki lebih besar dibandingkan perempuan pada usia 7-12 tahun tetapi tidak ada perbedaan yang signifikan. Hal ini dapat dikarenakan pada anak-anak sinus maksilaris belum berkembang sepenuhnya sampai semua gigi permanen telah erupsi pada awal masa dewasa.²¹

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Patel *et al*²² menyatakan bahwa sinus maksilaris cenderung stabil secara morfometrik setelah dekade kedua. Berbeda dengan penelitian Lorkiewicz-Muszyńska *et al*⁶ yang menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik terkait jenis kelamin pada kelompok 8-17 tahun. Aulianisa dkk¹⁶ melakukan penelitian serupa menggunakan 60 radiograf sefalometri lateral dengan sampel berusia 20-40 tahun dan menunjukkan bahwa ukuran radiomorfometri sinus maksilaris laki-laki secara signifikan lebih besar dibandingkan perempuan. Perbedaan antara ukuran yang diperoleh dalam beberapa penelitian dapat dikarenakan dengan kriteria inklusi seperti usia, jumlah sampel, metode pengukuran, relativitas penentuan titik referensi, dan perbedaan radiografi yang digunakan.

Ukuran dimensi anteroposterior dan superoinferior sinus maksilaris berdasarkan usia pada penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan (Tabel 7 dan Tabel 8). Ukuran sinus maksilaris dimensi anteroposterior dan superoinferior menggunakan sefalometri lateral semakin bertambah seiring dengan meningkatnya usia seseorang baik pada laki-laki maupun perempuan (Gambar 2 dan Gambar 3). Hal ini sesuai dengan penelitian Bhushan *et al*⁸ yang menyatakan bahwa pasien yang berusia 6 sampai 12 tahun mengalami peningkatan sinus maksilaris dimensi anteroposterior yang signifikan meskipun peningkatannya kurang kuat dibandingkan pasien berusia kurang dari 6 tahun. Selain itu, ukuran sinus maksilaris dimensi superoinferior meningkat terus-menerus secara stabil sejak lahir sampai usia 18 tahun. Dimensi anteroposterior cenderung memiliki pertambahan

ukuran radiomorfometri sinus maksilaris lebih cepat dibandingkan dengan dimensi superoinferior.

Pertambahan ukuran radiomorfometri sinus maksilaris dimensi anteroposterior dan superoinferior terbesar pada usia 10 tahun. Hasil ini sesuai dengan penelitian Gonzalez²³, memperkirakan bahwa laju pertumbuhan sinus maksilaris pada arah anteroposterior adalah 3 mm per tahun dan pada arah vertikal atau superoinferior adalah 2 mm per tahun. Hal ini dapat menunjukkan bahwa pertambahan dimensi anteroposterior lebih cepat dibandingkan dimensi superoinferior. Pertumbuhan sinus maksilaris ditandai dengan dua fase pertumbuhan cepat. Pertumbuhan sinus maksilaris akan berjalan ke arah horizontal dan posterior yang terjadi sejak lahir hingga 3 tahun pertama kehidupan. Setelah itu, pertumbuhan akan berjalan ke arah inferior menuju pada gigi rahang atas yang terjadi antara usia 7-12 tahun.^{14,24}

Sinus maksilaris hanya tampak seperti celah rongga pada waktu lahir.²⁴ Selama tahun pertama anak-anak, sinus maksilaris mengembang pada arah lateral dibawah kanal infraorbital, yang dibatasi oleh tulang yang tipis. Ketinggian sinus maksilaris akan meningkat hingga usia 3 tahun berhubungan langsung dengan rahang atas dan tinggi pada beberapa faktor seperti tekanan bola mata pada dasar orbita, traksi rahang atas sebagai akibat dari kerja otot-otot wajah, otot-otot palatum lunak, otot-otot yang melekat pada mandibula, dan erupsi gigi. Pengaruh bola mata berkurang setelah usia 3 tahun, tetapi aksi tarikan otot berlanjut, yang mengarah pada pertumbuhan proses frontal rahang atas.

Usia 9 tahun, sinus maksilaris meluas ke lateral ke os. zigomatik dan hampir sejajar dengan dasar fossa hidung. Pneumatisasi sinus maksilaris meluas ke bidang orbital lateral dinding dan lantai sinus sejajar dengan lantai hidung pada saat usia 12 tahun. Perkembangan utama sinus maksilaris terjadi saat gigi permanen erupsi dan pneumatisasi meluas ke seluruh corpus maksila dan prosesus maksilaris os. zigomatik. Lantai sinus maksilaris akan turun sekitar 5 mm. Arah anteroposterior, ekspansi sinus sesuai dengan pertumbuhan wajah tengah dan selesai ketika gigi molar ketiga permanen erupsi yaitu pada usia 16-18 tahun.^{14,17,23}

Terdapat keterbatasan pada penelitian ini yaitu metode yang digunakan masih menggunakan radiograf sefalometri lateral konvensional yang merupakan radiograf 2 dimensi sedangkan sinus maksilaris adalah sebuah struktur anatomi 3 dimensi sehingga perlu dilakukan pengukuran menggunakan radiograf 3 dimensi.

SIMPULAN

Tidak terdapat perbedaan ukuran sinus maksilaris dimensi anteroposterior dan superoinferior antara anak laki-laki dan perempuan dan terdapat perbedaan ukuran dimensi anteroposterior dan superoinferior sinus maksilaris berdasarkan usia. Implikasi penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan rujukan dan informasi untuk melakukan penelitian lebih lanjut tentang kajian radiomorfometri sinus maksilaris.

Kontribusi Penulis: Konseptualisasi, DNK, S dan SP; metodologi, DNK, S dan SP; penulisan penyusunan draft awal, DNK, S dan SP; penulisan tinjauan dan penyuntingan, DNK, S dan SP; supervisi, DNK, S dan SP; Semua penulis telah membaca dan menyetujui versi naskah yang diterbitkan.

Pendanaan: Penelitian ini tidak menerima dana dari pihak luar.

Persetujuan Etik: Penelitian ini dilaksanakan sesuai dengan deklarasi Helsinki dan telah disetujui oleh Komite Etik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember dengan nomor surat No.1495/UN25.8/KEPK/DL/2022 dan RSGM Universitas Jember dengan nomor surat 802/UN25.8/PG/2022.

Pernyataan Ketersediaan Data: Ketersediaan data dapat diperoleh melalui email korespondensi penulis.

Konflik Kepentingan: Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Alberto Mandarim-de-Lacerda C, Del Sol M. Tips for studies with quantitative morphology (morphometry and stereology) consejos para los estudios de morfología cuantitativa (morfometría y estereología). *Int J Morphol* 2017;35(4):1482-1494. DOI: [10.4067/S0717-95022017000401482](https://doi.org/10.4067/S0717-95022017000401482)
2. Utkualp N, Ercan I. Anthropometric measurements usage in medical sciences. *BioMed Res Int*. 2015;404261:1-7. DOI: [10.1155/2015/404261](https://doi.org/10.1155/2015/404261)
3. Anggraini M, Muslim C, Kamilah SN. Morfometri kepala dan wajah pada masyarakat suku bali di Desa Suro Bali Kecamatan Ujan Mas Kabupaten Kepahiang Provinsi Bengkulu. *Konserv Hayati*. 2020;16(2):71-6. DOI: [10.33369/hayati.v16i2.12448](https://doi.org/10.33369/hayati.v16i2.12448)
4. Safina Yulianarrahma, Bektı Safarını, Nanang Sulaksono. Perbedaan informasi anatomi citra ct-scan sinus paranasal potongan coronal dengan variasi reformat slice thickness pada kasus rinosinusitis kronis. *J Radiografi Ind*. 2019;2(2):75-81. DOI: [10.55451/jri.v2i2.37](https://doi.org/10.55451/jri.v2i2.37)
5. Tobing J. Penatalaksanaan mukokel pada sinus maksila. *IKRA-ITH Hum J Sos dan Hum*. 2022;7(2):20-35. DOI: [10.37817/ikraith-humaniora.v7i2.2290](https://doi.org/10.37817/ikraith-humaniora.v7i2.2290)
6. Lorkiewicz-Muszyńska D, Kociemba W, Rewekant A, Sroka A, Jończyk-Potoczna K, Patelska-Banaszewska M, et al. Development of the maxillary sinus from birth to age 18. postnatal growth pattern. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2015;79(9):1393-1400. DOI: [10.1016/j.ijporl.2015.05.032](https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2015.05.032)
7. Thamran B, Lubis MM. Perbedaan ukuran sinus maksilaris pada maloklusi Kelas I, II, dan III skeletal ditinjau dari radiografi sefalometri. *J Ked Gi Univ Padj*. 2021;33(1):53-8. DOI: [10.24198/jkg.v33i2.30240](https://doi.org/10.24198/jkg.v33i2.30240)
8. Suntana MS, Trisusanti R, Quasima SZ. Hubungan antara dasar sinus maksilaris dengan apikal akar gigi m1 maksila ditinjau menggunakan radiograf panoramik. *e-GiGi*. 2023;12(2):213-20. DOI: [10.35790/eg.v12i2.51331](https://doi.org/10.35790/eg.v12i2.51331)
9. Prativi SA. Diagnosis pneumatisasi sinus maksilaris menggunakan cone-beam computed tomography (CBCT). *Clin Dent J UGM*. 2020;6(1):24-31. DOI: [10.22146/mkqk.49157](https://doi.org/10.22146/mkqk.49157)
10. Sarilita E, Lita YA, Nugraha HG, Murniati N, Yusuf HY. Volumetric growth analysis of maxillary sinus using computed tomography scan segmentation: a pilot study of Indonesian population. *Anat Cell Bio*. 2021;54(4):431-5. DOI: [10.5115/acb.21.051](https://doi.org/10.5115/acb.21.051)
11. Lee S, Fernandez J, Mirjalili SA, Kirkpatrick J. Pediatric paranasal sinuses-Development, growth, pathology, & functional endoscopic sinus surgery. *Clin Anatomy*. 2022;35(6):745-761. DOI: [10.1002/ca.23888](https://doi.org/10.1002/ca.23888)
12. Khaitan T, Kabiraj A, Ginjupally U, Jain R. Cephalometric Analysis for Gender Determination Using Maxillary Sinus Index: A Novel Dimension in Personal Identification. *Int J Dent*. 2017; 1-4. DOI: [10.1155/2017/7026796](https://doi.org/10.1155/2017/7026796)
13. Kayal R. Distortion of digital panoramic radiographs used for implant site assessment. *J Orthod Sci*. 2016;5(4):117-120. DOI: [10.4103/2278-0203.192113](https://doi.org/10.4103/2278-0203.192113)
14. Martu C, Martu MA, Maffei GA, Diaconu-Popa DA, Radulescu L. Odontogenic Sinusitis: From Diagnosis to Treatment Possibilities-A Narrative Review of Recent Data. *Diagnostics (Basel)*. 2022 Jun 30;12(7):1600. DOI: [10.3390/diagnostics12071600](https://doi.org/10.3390/diagnostics12071600)
15. Baladina IM, Marjianto A, Isnanto. SLR: Faktor Penyebab Terlambatnya Erupsi Gigi. *J Il Keper Gi*. 2022;3(1):114-29. DOI: [10.37160/jikg.v3i1.874](https://doi.org/10.37160/jikg.v3i1.874)
16. Aulianisa R, Widyaningrum R, Suryani IR, Shantiningsih RR, Mudjosemedi M. Comparison of maxillary sinus on radiograph among males and females. *Dent J*. 2021 Dec 1;54(4):200-4. DOI: [10.20473/J.DJMKG.V54.I4.P200-204](https://doi.org/10.20473/J.DJMKG.V54.I4.P200-204)
17. Priyadharshini KI, Idiculla JJ, Sivapathasundaram B, Mohanbabu V, Augustine D, Patil S. Age estimation using development of third molars in South Indian population: A radiological study. *J Int Soc Prev Community Dent*. 2015 May;5(Suppl 1):S32-8. DOI: [10.4103/2231-0762.156522](https://doi.org/10.4103/2231-0762.156522)
18. Bhushan B, Rychlik K, Schroeder JW. Development of the maxillary sinus in infants and children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2016 Dec 1;91:146-51. DOI: [10.1016/j.ijporl.2016.10.022](https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2016.10.022)
19. Maspero C, Farronato M, Bellincioni F, Annibale A, Machetti J, Abate A, et al. Three-Dimensional Evaluation of Maxillary Sinus Changes in Growing Subjects: A Retrospective Cross-Sectional Study. *Materials (Basel)*. 2020; 13(4): 1-16. DOI: [10.3390/ma13041007](https://doi.org/10.3390/ma13041007)
20. Thamran B, Lubis MM. Perbedaan ukuran sinus maksilaris pada maloklusi kelas I, II, dan III skeletal ditinjau dari radiografi sefalometri. *J Ked Gi Univ Padj*. 2021;33(1) DOI : [10.24198/jkg.v33i1.30240](https://doi.org/10.24198/jkg.v33i1.30240)
21. Lee S, Fernandez J, Mirjalili SA, Kirkpatrick J. Pediatric paranasal sinuses-Development, growth, pathology, functional endoscopic sinus surgery. *Clin Anat*. 2022 Sep;35(6):745-761. DOI: [10.1002/ca.23888](https://doi.org/10.1002/ca.23888)
22. Patel UP, Layeequm KM, Balkund K. Identification of sex from maxillary sinus in western maharashtra population. *Indian J Forensic Medic & Toxicology*. 2020;14(4):607-611. DOI: [10.37506/ijfnt.v14i4.11552](https://doi.org/10.37506/ijfnt.v14i4.11552)
23. Gonzalez SM. Interpretation Basics of Cone Beam Computed Tomography. Hoboken: John Wiley & Sons; 2021. p. 48.
24. Lewis M. Paleopathology of Children: Identification of Pathological Conditions in the Human Skeletal Remains of Non-Adults. Amsterdam: Elsevier Science; 2017. p. 138.