



ORIGINAL RESEARCH

Pola Rugae Palatina Antar Jenis Kelamin Pada Maloklusi Kelas I Angle Fase Geligi Permanen Di Populasi Jawa

Kurniawati, Sari^{1*}; Fidya²; Swastirani, Astika³; Roeswahjuni, Neny¹; Sundoro, Narindra Putri⁵

¹ Departemen Ortodonsia, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Brawijaya

² Departemen Biologi Oral, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Brawijaya

³ Departemen Ilmu Radiologi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Brawijaya

⁴ Program Studi Pendidikan Dokter Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Brawijaya

* sarikurniawati@ub.ac.id

KATA KUNCI

Rugae Palatina;
Pola Rugae;
Maloklusi Kelas I
Angle; Fase geligi
permanen, Jenis
kelamin; Populasi
Jawa

KEYWORDS

Palatal Rugae;
Rugae Pattern;
Angle Class I
Malocclusion;
Biological Sex;
Javanese

ABSTRAK

Latar Belakang: Tumbuh kembang Rugae palatina dimulai saat masa *intrauterine*. Morfologi rugae palatina sebagian besar dipengaruhi oleh faktor genetik, termasuk pertumbuhan yang berbeda berdasarkan jenis kelamin. Populasi Jawa memiliki distribusi paling besar di Indonesia. Populasi yang berbeda mengekspresikan adanya variasi, sehingga menunjukkan adanya peran genetik dalam pembentukan pola rugae palatina. Rugae palatina dan maloklusi dental berada pada kompleks orofasial yang sama. Baik rugae palatina maupun benih gigi berasal dari asal yang sama yakni *stem cells neural crest*. Kelas maloklusi Angle dengan ukuran dan bentuk palatal yang berbeda akan mempengaruhi rugae palatina. **Tujuan Penelitian:** Mengetahui perbedaan pola rugae palatina antara laki laki dan perempuan pada maloklusi kelas I Angle fase geligi permanen di populasi Jawa. **Metode:** Jenis Penelitian adalah penelitian observasional *cross sectional*, menggunakan sampel model studi maloklusi kelas I Angle fase geligi permanen populasi Jawa, yang dibagi menjadi laki-laki dan perempuan. Identifikasi menggunakan klasifikasi Thomas dan Kotze. Dilakukan uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov* untuk mengetahui normalitas data. Dilanjutkan uji *Mann Whitney* untuk melihat perbedaan antar kelompok. **Hasil:** Hasil uji *Mann Whitney* menunjukkan jika jumlah pola *wavy* pada rugae palatina kanan, menunjukan perbedaan yang signifikan antara laki-laki dan perempuan ($p < 0,05$). **Kesimpulan:** Terdapat perbedaan signifikan pada pola rugae palatina antara laki-laki dan perempuan. Pola *wavy* menunjukkan prevalensi paling tinggi. Pola *straight* mendominasi perempuan, sedangkan pola *wavy* mendominasi laki-laki.

ABSTRACT

Background: The development of palatal rugae begins during the *intrauterine* period. The morphology of the palatal rugae is largely influenced by genetic factors, including growth differences based on sex. The Javanese population has the largest distribution in Indonesia. Different populations exhibit morphological variations, indicating a genetic role in the formation of palatal rugae patterns. Palatal rugae and dental malocclusion are part of the same orofacial complex. Both palatal rugae and tooth buds originate from the same source, namely *neural crest stem cells*. Variations in the size and shape of the palate in different classes of malocclusion may influence the characteristics of the palatal rugae. **Objectives:** To identify the differences in palatal rugae patterns between males and females with Class I Angle malocclusion in the permanent dentition phase among the Javanese population. **Method:** This study is observational cross-sectional research using study models of Class I Angle malocclusion in the permanent dentition phase from the Javanese population, divided into male and female groups. Identification was performed with Thomas and Kotze classification. The Kolmogorov-Smirnov test was performed to assess data normality, followed by the Mann-Whitney test to determine differences between the groups. **Results:** The Mann-Whitney test showed that the number of *wavy* patterned rugae on the right side of the palatal rugae differed significantly between males and females ($p < 0,05$). **Conclusion:** There were significant differences in the palatal rugae pattern between male and female. The *wavy* pattern showed the highest prevalence. The *straight* pattern was more dominant in females, while the *wavy* pattern was more dominant in males.

1. PENDAHULUAN

Rugae berasal dari kata Yunani yang berarti jahitan [1], terletak secara bilateral dan tersusun melintang berupa mukosa palatal yang meninggi secara tidak rata dan tidak simetris [2], dan merupakan lipatan mukosa pada posterior papila insisivus dengan pola yang konstan [3]. Ukurannya dapat mengalami perubahan selama masa pertumbuhan, dengan bentuk akhirnya umumnya tercapai pada awal usia dewasa [3]. Struktur ini meluas dari bagian dalam palatum durum ke sisi mesial molar pertama permanen dan tidak menyilang ke inferior [4]. Pembentukan awal rugae palatina dimulai pada masa intrauterin, sekitar minggu ke-12 hingga ke-14, bersamaan dengan proses palatogenesis [3,5,6]. Pada akhir masa intrauterin, pola rugae palatina menjadi tidak teratur, dengan bagian posterior menghilang dan bagian anterior semakin menonjol. Pertumbuhannya berlanjut seiring dengan pertumbuhan palatal [7].

Morfologi rugae palatina dipengaruhi oleh kombinasi faktor genetik dan lingkungan, dengan pengaruh utama berasal dari faktor genetik [8]. Selama perkembangan kraniofasial, struktur ini terbentuk mengikuti jalur pensinyalan molekul perkembangan kompleks kraniofasial [4], seperti *sonic hedgehog* (Shh), *wingless* dan *Int-1* (Wnt), *fibroblast growth factor* (Fgf), dan *bone morphogenetic protein* (BMP) [9]. Faktor genetik berperan dalam menentukan jumlah, pola, dan orientasi rugae palatina [6]. Proses awal pembentukan rugae palatina diawali dengan penebalan epitel yang diikuti oleh akumulasi serat kolagen dan fibroblas dalam jaringan ikat di bawah epitel yang menebal, dan tersusun secara anteroposterior di sepanjang lengkung, serta membentuk kurva konsentris di dasar tiap rugae, yang menghasilkan orientasi rugae palatina. Oleh karena itu, rugae yang menonjol menempati sebagian besar panjang *palatal shelf* pada saat proses elevasi terjadi pada embrio manusia. Proses ini berlangsung selama fase embriogenesis dan perkembangan *postnatal* yang diyakini dipengaruhi oleh ekspresi genetik, yang menjelaskan variasi populasi [7,10]. Sifat pola rugae hidrofilik berasal dari glikosaminoglikan yang berlimpah dalam jaringan ikat rugae palatina akan menjaga stabilitasnya [8]. Meski demikian, beberapa faktor eksternal dapat mempengaruhi perubahan bentuk atau posisi rugae palatina, termasuk perawatan ortodontik, trauma fisik, kebiasaan menghisap jari sejak masa bayi, serta penggunaan gigi tiruan [11].

Rugae palatina memiliki beberapa macam metode klasifikasi. Salah satunya adalah metode pengklasifikasian oleh Thomas dan Kotze [12]. Klasifikasi ini sering digunakan dalam penelitian dan merupakan klasifikasi yang praktis dan paling mudah digunakan [13]. Ada 6 kategori rugae yang dikenalkan oleh Thomas dan Kotze yaitu *curved*, *wavy*, *straight*, *circular*, dan *unification* (*convergent* dan *divergent*) [14]. Pola rugae palatina dapat digunakan dalam metode identifikasi [15]. Salah satu metode identifikasi yang paling sering digunakan adalah sidik jari. Namun, penggunaan sidik jari akan terganggu jika ada perubahan *post mortem* oleh suhu, waktu, dan humiditas. Walaupun sidik jari dan pola rugae palatina merupakan jaringan lunak, tetapi pola rugae palatina dikenal stabil karena letaknya yang terlindung secara anatomis oleh bibir, pipi, lidah, dan gigi, sehingga mampu bertahan terhadap suhu ekstrem dan proses dekomposisi hingga tujuh hari [15,13]. Pola rugae palatina bersifat unik bagi setiap individu karena stabilitas dan akurasi setara dengan sidik jari [15]. Pola rugae palatina bersifat unik pada setiap individu, tetapi dapat menunjukkan kemiripan dalam kelompok populasi tertentu [16]. Selain identifikasi, rugae palatina juga dapat digunakan sebagai metode indra peraba objek atau makanan, membantu mencengkeram dan menghancurkan makanan, membantu dalam mengunyah, dan menuntun posisi lidah saat memproduksi bunyi tertentu [14,17]. Pola rugae palatina antara laki-laki dan perempuan dalam kelompok ras yang sama dapat berbeda [18]. Perbedaan biologis antara jenis kelamin, baik pada jaringan gonad maupun non-gonad, umumnya diturunkan dari perbedaan mendasar pada kromosom jenis kelamin. Ketimpangan pada materi genetik X dan Y pada laki-laki dan perempuan berdampak pada seluruh tubuh, bukan hanya pada gonad [19]. Derajat pertumbuhan antara laki-laki dan perempuan akan berbeda setelah usia 12 tahun [20], atau awal fase gigi permanen [21]. Pertumbuhan perempuan akan melambat setelah usia 12 tahun, sedangkan pertumbuhan laki-laki akan berlangsung lebih lama dibandingkan perempuan, sehingga menyebabkan perbedaan ukuran palatum pada laki-laki yang cenderung memiliki ukuran lebih besar [22].

Pola rugae palatina berkembang dari *stem cells neural crest* yang sama dengan benih gigi [17]. Perkembangan gigi bergantung pada interaksi kompleks antara jaringan epitel dan mesenkim yang dimediasi oleh jalur pensinyalan molekul. Ekspresi gen spesifik dan interaksi antara jalur pensinyalan juga akan membentuk sebagian besar tulang, jaringan ikat, dan tulang rawan di daerah kraniofasial. Perkembangan maloklusi sangat dipengaruhi oleh pertumbuhan kraniofasial, yang ditentukan oleh faktor genetik dan lingkungan [22]. Selain faktor genetik, maloklusi juga dipengaruhi faktor lain termasuk trauma, defek perkembangan, agen fisik, kebiasaan, penyakit sistemik, maupun malnutrisi [23]. Maloklusi Angle sendiri menggunakan molar pertama permanen rahang atas sebagai kunci oklusi [21]. Pergerakan gigi yang membentuk masing-masing kelas maloklusi akan berpengaruh pada rugae palatina. Batas lateral rugae palatina dapat berubah karena pergerakan gigi. Karena molar bergerak ke mesial saat pertumbuhan, maka posisinya akan relatif lebih ke mesial daripada batas rugae palatina ketiga [24]. Selain itu, tipe geligi, menghisap jari, dan palatum juga mempengaruhi maloklusi. Di sisi lain, faktor-faktor seperti menghisap jari dan palatum tersebut juga mempengaruhi pola rugae palatina. Sehingga menurut Alshahrani (2017) terdapat kemungkinan jika pola rugae palatina memiliki hubungan dengan perkembangan maloklusi [25]. Maloklusi kelas I Angle sendiri dianggap sebagai relasi ideal ditandai dengan *cusp* mesiobukal molar pertama rahang atas beroklusi pada *groove* bukal molar pertama rahang bawah [21]. Selain itu, maloklusi kelas I Angle dianggap sebagai bentuk oklusi yang mendekati normal, umumnya dikaitkan dengan ukuran rahang yang lebih besar dibandingkan maloklusi kelas II atau III. Area palatal yang berbeda antar tiap kelas maloklusi akan memiliki hubungan perkembangan dengan ukuran dan bentuk rugae palatina. Hal ini dikarenakan, palatum primer berfungsi sebagai pusat pensinyalan molekuler yang mengatur perkembangan palatum sekunder, yang akhirnya

menghasilkan struktur palatum yang berbentuk kubah dan membentuk atap rongga mulut, dibatasi oleh susunan gigi. Selama masa perkembangan, perubahan yang terjadi pada tulang dasar palatum tersebut akan tercermin melalui perubahan pada pola rugae palatina [26].

Pola rugae palatina antar populasi cenderung memiliki perbedaan variasi [10]. Indonesia merupakan negara dengan suku yang beragam. Data dari *Institute of Southeast Asia Study* menunjukkannya adanya 663 suku bangsa yang berbeda di Indonesia [27]. Populasi Jawa merupakan populasi dengan penyebaran terbesar di Indonesia [28]. Bersama dengan suku Aceh, Minangkabau, Bali, Bugis, Sunda, Makassar, Sasak, dan Melayu, suku Jawa termasuk dalam subras Deutro Melayu [29]. Subras ini memiliki beberapa ciri fisik baik intraoral maupun ekstraoral [30]. Penelitian rugae palatina dengan kelas maloklusi tertentu di Indonesia masih minim termasuk pada populasi Jawa. Berdasarkan latar belakang tersebut dan pertimbangan bahwa pola rugae palatina dipengaruhi oleh faktor perkembangan yang juga relevan terhadap maloklusi, serta adanya perbedaan pola antar populasi dan jenis kelamin, peneliti ingin mengetahui prevalensi, perbedaan dan perbandingan pola rugae palatina antara laki laki dan perempuan pada maloklusi kelas I Angle fase geligi permanen di populasi Jawa

2. METODOLOGI

Persetujuan penelitian diberikan oleh Komite Etik Penelitian Kesehatan (KEPK), Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Brawijaya (Nomor: 019/UN10.F1301/KEPK FKGUB/EC11/2024). Jenis Penelitian adalah penelitian observasional *cross sectional* [31].

Alat dan bahan yang digunakan untuk penelitian meliputi pensil 2B, penghapus, kaca pembesar, tabel excel, kamera, dan model studi rahang atas dan rahang bawah fase geligi permanen. Model studi rahang atas dan bawah berupa model studi yang sudah ada dari pasien suku Jawa.

Populasi di dalam penelitian adalah model studi pasien maloklusi kelas I Angle suku Jawa yang tinggal di Malang, Jawa Timur. Pengambilan sampel dilakukan melalui metode *probability sampling* dengan *stratified random sampling* yang dibagi berdasarkan jenis kelamin. Kemudian dengan *simple random sampling* memilih sampel yang memenuhi kriteria inklusi pada populasi. Jumlah sampel yang digunakan 64 dengan 32 laki-laki dan 32 perempuan.

Sampel berusia lebih dari 12 tahun, suku Jawa yang tidak mengalami kawin silang 1 generasi, hubungan maloklusi kelas I Angle, pola rugae tercetak dengan jelas, belum pernah menerima perawatan ortodonti, belum pernah menerima operasi plastik di daerah wajah, tidak terdapat trauma kraniofasial, tidak terdapat kelainan kongenital, bukan gigi desidui, dan model studi tidak terdapat porus atau nodul utamanya pada 1/3 anterior rahang atas.

Sampel kemudian dilakukan identifikasi dengan menggunakan metode identifikasi *rugoscopy*. Outline rugae palatina ditebali pada masing masing model studi dengan pensil 2B dibawah cahaya lampu berdasarkan klasifikasi Thomas dan Kotze: *curved*: seperti bulan sabit dan melengkung lembut, *wavy*: terdapat sedikit lengkungan pada titik asal atau ujung rugae yang melengkung, *straight*: berjalan langsung dari titik asal hingga titik akhir, *circular*: membentuk cincin kontinu, *unification*: dapat berupa konvergen atau divergen. Pola yang sudah ditebali kemudian diamati dan jumlah kemunculan pola rugae palatina kemudian dimasukkan dalam tabel frekuensi. Data ditampilkan dengan tabel yang berbeda antara laki-laki dan perempuan. Pada tiap tabel akan dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kanan dan kiri. Pada tiap kelompok kanan atau kiri akan diisi jumlah kemunculan masing masing pola rugae palatina. Data yang sudah terkumpul kemudian dilakukan analisis data. Data dimasukkan ke tabel excel dan IBM SPSS Statistic 21. Dilakukan uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov* untuk mengetahui normalitas data. Apabila data berdistribusi normal maka dilakukan *Independent t test*, apabila data berdistribusi tidak normal dilakukan *Mann Whitney test*.

3. HASIL

Berdasarkan hasil penelitian untuk mengidentifikasi pola rugae palatina, dilakukan perbandingan antara pola rugae palatina laki laki dan pola rugae palatina perempuan di sisi kanan maupun kiri rahang. Terdapat perbedaan jumlah kemunculan rugae palatina antar jenis kelamin maupun sisi kanan kiri rahang

Pola	n	%
<i>Curved</i>	106	21,2
<i>Wavy</i>	174	34,8
<i>Straight</i>	144	28,8
<i>Circular</i>	2	0,4
<i>Unification</i>	74	14,8

Tabel 1. Distribusi Pola Rugae Palatina Secara Keseluruhan

Tabel 1 menunjukkan secara keseluruhan hasil penelitian di seluruh sampel didominasi oleh pola *wavy* sebesar 34,8% dan diikuti oleh pola *straight* sebesar 28,8%, pola *curved* sebesar 21,2%, pola *unification* sebesar 14,8%, dan pola *circular* menunjukkan kemunculan paling minim sebesar 0,4%.

Pola	Jenis Kelamin			
	Laki-Laki		Perempuan	
	n	%	n	%
<i>Curved</i>	60	24	46	18
<i>Wavy</i>	96	38	78	31
<i>Straight</i>	61	24	83	34
<i>Circular</i>	2	1	0	0
<i>Unification</i>	32	13	42	17

Tabel 2. Distribusi Pola Rugae Palatina Antara Laki-Laki dan Perempuan

Tabel 2 menunjukkan pola rugae palatina pada laki-laki didominasi oleh pola *wavy* sebesar 38%, sedangkan pada perempuan didominasi oleh pola *straight* sebesar 34%. Pada kelompok laki laki ditunjukkan adanya pola *circular* yang tidak ada pada kelompok perempuan.

Pola	Jenis Kelamin			
	Laki-Laki		Perempuan	
	n	%	n	%
<i>Curved</i>	28	22	25	20
<i>Wavy</i>	51	40	30	23
<i>Straight</i>	32	25	48	38
<i>Circular</i>	2	2	0	0
<i>Unification</i>	16	12	25	20

Tabel 3. Distribusi Pola Rugae Palatina Pada Sisi Kanan Rahang

Tabel 3 menunjukkan pada sisi kanan rahang laki-laki didominasi oleh pola *wavy* sebesar 40%, sedangkan pada sisi kanan rahang perempuan didominasi oleh pola *straight* sebesar 38%. Pola *circular* tidak menunjukkan kemunculan pada sisi kanan rahang perempuan dan menunjukkan frekuensi terendah pada sisi kanan rahang laki-laki.

Pola	Jenis Kelamin			
	Laki-Laki		Perempuan	
	n	%	n	%
<i>Curved</i>	32	26	21	17
<i>Wavy</i>	45	37	48	40
<i>Straight</i>	29	24	35	29
<i>Circular</i>	0	0	0	0
<i>Unification</i>	16	13	17	14

Tabel 4. Distribusi Pola Rugae Palatina Pada Sisi Kiri Rahang

Tabel 4 menunjukkan pada sisi kiri rahang baik laki-laki maupun perempuan didominasi oleh pola *wavy* yakni laki-laki sebesar 37% dan perempuan sebesar 40%. Baik laki-laki maupun perempuan tidak menunjukkan kemunculan pola *circular*.

No	Kelompok	Variabel	p Value
1	Pola Rugae Laki-Laki Kanan dan Perempuan Kanan	<i>Curved</i>	0,675
		<i>Wavy</i>	0,002*
		<i>Straight</i>	0,060
		<i>Circular</i>	0,154
		<i>Unification</i>	0,168
2	Pola Rugae Laki-Laki Kiri dan Perempuan Kiri	<i>Curved</i>	0,119
		<i>Wavy</i>	0,729
		<i>Straight</i>	0,369
		<i>Circular</i>	1,000
		<i>Unification</i>	0,915

Tabel 5. Perbandingan Pola Rugae Palatina Berdasarkan Jenis Kelamin Pada Sisi Kanan dan Kiri (* $p < 0,05$)

Hasil uji normalitas *Kolmogorov Smirnov* menunjukkan seluruh pola rugae palatina memiliki nilai signifikansi $< 0,05$ yang menunjukkan data tidak terdistribusi normal ($p < 0,05$). Karena data tidak terdistribusi normal, maka dilakukan Uji analisis *Mann Whitney Test*. Pada sisi kanan rahang menunjukkan perbedaan signifikan pada pola *wavy* ($p < 0,05$). Pola lain pada sisi kanan menunjukkan hasil tidak signifikan. Pada sisi kiri rahang terdapat hasil tidak signifikan antara pola rugae laki-laki dan perempuan untuk semua pola rugae palatina ($p > 0,05$).

4. PEMBAHASAN

Pola rugae palatina yang paling dominan pada laki-laki adalah *wavy*, sedangkan pada perempuan adalah *straight*. Pola *circular* hanya ditemukan pada laki-laki dengan frekuensi rendah. Perbedaan antara laki-laki dan perempuan diduga berkaitan dengan perbedaan morfologi palatum antar jenis kelamin, yang dipengaruhi faktor genetik dan hormonal [19,32]. Perbedaan dimensi palatal yang mencerminkan ukuran palatal menunjukkan jika ukuran palatal lebih tinggi pada laki-laki dibandingkan pada perempuan yang menandakan jika palatal termasuk dimorfisme seksual [33]. Palatum biasanya lebih panjang dan lebar dengan bentuk U tertutup pada laki-laki, sedangkan perempuan memiliki palatum yang lebih sempit dan pendek dengan bentuk parabola [34].

Perkembangan palatum manusia dimulai pada minggu keenam kehamilan dan berakhir sekitar minggu kedua belas [9]. Laki-laki memiliki palatum yang lebih tinggi dan luas [35]. Hal ini memungkinkan ekspresi pola rugae yang lebih kompleks seperti *wavy* karena adanya ruang yang lebih banyak untuk variasi lipatan. Sementara itu, palatum perempuan yang lebih sempit memungkinkan ekspresi pola rugae lebih sederhana seperti *straight*. Hal ini didukung oleh penelitian oleh Dwivedi [36]. Pada penelitian tersebut pola *straight* menunjukkan kemunculan paling sering pada perempuan dan pola *wavy* pada laki-laki [36]. Pada penelitian oleh Basman di suku Jawa secara umum sebelumnya, memperlihatkan hasil jika pola *curved* menunjukkan kemunculan paling sering diikuti pola *wavy* [37]. Pada penelitian di sub ras Deuteromelayu, yang lain seperti suku Minangkabau memperlihatkan pola *wavy* menunjukkan kemunculan paling sering, dengan pola *circular* paling sedikit, sedangkan pada suku Banjar, pola *wavy* menunjukkan kemunculan paling sering, dengan pola *circular* tidak ada [38,39]. Perbedaan hasil dapat disebabkan oleh perbedaan jumlah sampel, kriteria inklusi, dan metode yang digunakan.

Frekuensi kemunculan pola rugae palatina lebih tinggi pada kelompok laki-laki dibandingkan dengan kelompok perempuan. Kemungkinan berkaitan dengan ukuran palatum yang lebih besar serta luas area palatal pada laki-laki [26]. Jumlah rugae tidak mengalami perubahan setelah lahir [40]. Namun panjang, jarak dan orientasinya berkembang selama masa awal kehidupan dan kemudian menetap [41]. Perbedaan pertumbuhan kraniofasial antara jenis kelamin juga menjadi faktor laki-laki mengalami periode pertumbuhan yang lebih lama, sedangkan perempuan mengalami pertumbuhan yang lebih awal tetapi lebih singkat [42]. Sehingga, palatum laki-laki cenderung lebih luas dengan jumlah rugae lebih banyak [7]. Temuan tersebut ditemukan oleh Ahmed pada populasi Sudan Nubia. Beberapa penelitian lain juga menunjukkan jumlah rata-rata kemunculan rugae palatina yang lebih banyak pada laki-laki, seperti pada populasi Rajasthan India dan Kerala India [7,43,44].

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah pola *wavy* pada rugae palatina sisi kanan berbeda signifikan antara laki-laki dan perempuan. Perbedaan ini diduga berkaitan dengan distribusi asimetris rugae palatina yang dipengaruhi oleh ekspresi genetik spesifik dan evolusi yang berbeda [25,45]. Menurut Silva *et al.*, perbedaan ekspresi alel dapat menghasilkan kemunculan jumlah pola rugae palatina yang asimetris pada sisi rahang [46]. Pola *wavy* yang dominan berkaitan dengan variasi jalur genetik BMP (*bone morphogenetic protein*). Selain itu, menurut Murdoch, gen IRF6 (*interferon regulatory factor-6*) juga dilaporkan berperan dalam menentukan jumlah dan pola rugae berdasarkan sisi yang berbeda rahang. Perbedaan signifikan mengindikasikan pada sisi kanan adanya kemungkinan ekspresi pasangan alel yang berbeda antara laki-laki dan perempuan pada sisi tersebut. Sedangkan pada sisi kiri, ekspresi genetik ini lebih seragam antara laki-laki dan perempuan. Hal ini sejalan dengan penelitian Saleem pada populasi India Utara dengan adanya signifikansi kemunculan jumlah pola rugae palatina pada sisi kanan, dengan salah satunya adalah pola *wavy*, sedangkan signifikansi tidak terlihat pada sisi kiri [47].

Pola rugae palatina diketahui dipengaruhi secara signifikan oleh faktor genetik, khususnya oleh gen-gen yang mengatur orientasi serat kolagen dalam jaringan ikat rugae palatina selama tahap embriogenesis prenatal dan perkembangan pascanatal [8]. Studi sebelumnya juga menunjukkan bahwa variasi pola rugae memiliki komponen hereditas, yang memungkinkan karakteristik ini diturunkan secara konsisten antar generasi [48]. Gen yang diturunkan tersebut stabil mempertahankan identitasnya dan menghasilkan pola rugae palatina tertentu pada suatu populasi [39]. Dalam konteks suku Jawa, diketahui bahwa mereka memiliki distribusi alel yang berbeda jika dibandingkan dengan populasi lain, yang berpotensi mempengaruhi arah orientasi serat kolagen yang berpengaruh pada pola rugae tertentu di suku Jawa.

Perkembangan pola rugae palatina sangat dipengaruhi oleh faktor genetik dan telah menetap sejak kelahiran [6]. Sementara itu, maloklusi kelas I Angle terbentuk akibat interaksi antara faktor genetik dan Lingkungan [21]. Maloklusi terbentuk beberapa tahun setelah kelahiran [6]. Meskipun relasi kelas I Angle tidak memengaruhi pembentukan awal pola rugae palatina, tetapi pergerakan gigi khususnya molar pertama permanen, dapat mempengaruhi posisi rugae palatina. Selama transisi dari fase gigi bercampur ke fase gigi permanen, relasi molar mengalami migrasi ke arah mesial. Menurut Van der Linden (1978) hal ini menyebabkan perubahan letak molar terhadap batas lateral rugae palatina [49]. Penelitian sebelumnya oleh Peavy (1967) juga menunjukkan bahwa pergerakan gigi dapat mempengaruhi titik lateral rugae [49,50]. Penelitian oleh Alshahrani (2017) mengevaluasi hubungan antara pola rugae palatina dan jenis maloklusi berdasarkan klasifikasi Angle setelah molar pertama permanen mencapai relasi akhir. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa masing-masing kelas maloklusi cenderung memiliki pola rugae yang dominan, seperti pola *wavy* pada maloklusi kelas I, pola *curved* pada kelas II, dan pola *straight* pada kelas III. Temuan ini mengindikasikan adanya kemungkinan potensi penggunaan rugae palatina sebagai cara memprediksi maloklusi. Namun perlu diingat jika perkembangan maloklusi adalah proses yang kompleks. Maka penggunaan rugae palatina untuk memprediksi maloklusi kelas I Angle masih belum dapat dipastikan sejak individu lahir. Identifikasi dapat dilakukan dengan alat diagnostik klinis dan radiografi yang lebih solid [2].

Pola rugae palatina pada suku Jawa dengan maloklusi kelas I Angle dalam fase gigi permanen kemungkinan dipengaruhi oleh interaksi berbagai faktor, termasuk jenis kelamin, faktor genetik, dan pergerakan gigi. Jenis kelamin diketahui mempengaruhi ukuran palatum [42]. Pertumbuhan palatum kemudian berdampak pada variasi rugae [51]. Dalam studi ini, pola *wavy* menunjukkan perbedaan signifikan antara laki-laki dan perempuan, mengindikasikan adanya pengaruh jenis kelamin terhadap pola tersebut. Selain itu, ekspresi genetik juga berkontribusi terhadap simetri rugae antar sisi kanan dan kiri palatum [45], dan hasil studi ini menunjukkan signifikansi hanya pada sisi kanan, yang dapat mencerminkan ekspresi genetik yang asimetris. Peran genetik juga terlibat pada tahap awal pembentukan rugae melalui pengaturan orientasi serat kolagen [8]. Dalam konteks populasi dengan latar belakang genetik seragam seperti suku Jawa, pengaruh jenis kelamin dapat terlihat lebih nyata. Di samping itu, meskipun pola rugae palatina terbentuk secara permanen sejak awal, studi sebelumnya menunjukkan bahwa pergerakan gigi selama perkembangan oklusi juga dapat mempengaruhi batas lateral rugae palatina apabila diamati dalam jangka panjang [49,50].

5. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan signifikan pola rugae palatina antara laki-laki dan perempuan pada maloklusi kelas I Angle fase gigi permanen di populasi Jawa. Pola rugae paling umum adalah *wavy*, diikuti oleh *straight* dan *curved*. Pola *straight* lebih dominan pada perempuan, sementara pola *wavy* lebih banyak ditemukan pada laki-laki. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disarankan penelitian lebih lanjut dengan ukuran sampel yang lebih besar, melibatkan kelompok suku dan klasifikasi maloklusi yang berbeda. Selain itu, kajian mengenai ekspresi genetik yang berkontribusi terhadap asimetri pola rugae untuk memahami dinamika perkembangan pola rugae palatina secara lebih mendalam.

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak memiliki konflik kepentingan dalam penelitian ini

Pendanaan

Tidak berlaku

Kontribusi Penulis

Konseptualisasi: SK, NPS, F, NR; Metodologi: SK, NPS, F, NR, AS; Penulisan awal: SK, NPS, F, NR; Supervisi dan Penyuntingan: SK, F, AS, NR

Ucapan Terima Kasih

Tidak berlaku

Referensi

- [1] Dhiman I, Thakur S, Pal Singh D. Association of Morphological Characteristics of Palatal Rugae Pattern with Dental Malocclusion in Himachal Population. *International Journal of Research and Review*. 2021 May 8;8[5]:13–8.
- [2] Saadeh ME, Haddad R V., Ghafari JG. Morphometric analysis of palatal rugae in different malocclusions. *Journal of Orofacial Orthopedics / Fortschritte der Kieferorthopädie*. 2021 Mar 27;82[2]:111–20.
- [3] Balasubramanian ST, Koduri M, Gopalakrishnan U, Selvaraj V. Assessment Of Palatal Rugae Characteristics In Different Skeletal Malocclusions – A Scoping Review. *Int J Orthod Rehabil*. 2023;2[14]:17–30.
- [4] Subhan F, Adil S, Islam ZU, Raza HA, Ahmad F. Frequency Of Different Palatal Rugae Patterns In Mixed Dentition Patients. *Journal of Postgraduate Medical Institute*. 2023 Nov 6;37[4]:291–6.
- [5] Chong JA, Mohamed AMFS, Pau A. Morphological patterns of the palatal rugae: A review. *J Oral Biosci*. 2020 Sep;62[3]:249–59.
- [6] Fatima F, Fida M, Shaikh A. The association between palatal rugae pattern and dental malocclusion. *Dental Press J Orthod*. 2019 Feb;24[1]:37e1-037e9.
- [7] Ahmed AA, Hamid A. Morphological study of rugae palatinae in Sudanese Nubians. *Folia Morphol [Warsz]*. 2015 Sep 2;74[3]:303–10.
- [8] Sheikhi M, Zandi M, Ghazizadeh M. Assessment of palatal rugae pattern for sex and ethnicity identification in an iranian population. *Dent Res J [Isfahan]*. 2018;15[1]:50–6.

- [9] Won HJ, Kim JW, Won HS, Shin JO. Gene Regulatory Networks and Signaling Pathways in Palatogenesis and Cleft Palate: A Comprehensive Review. *Cells*. 2023 Jul 27;12[15]:1954.
- [10] Azab SMS, Magdy R, Sharaf El Deen MA. Patterns of palatal rugae in the adult Egyptian population. *Egypt J Forensic Sci*. 2016 Jun;6[2]:78–83.
- [11] Prakoeswa BFWR, Kurniawan A, Chusida N, Istiqomah Marini M. Bulletin of the International Association for Paleodontology. *Bull Int Assoc Paleodontol* [Internet]. 2007;2[2]:77. Available from: www.paleodontology.com
- [12] Sharma, T., Chaitan, S.M., Somayaji, N.S., Mahajan, B., Rajguru, J.P., Hajibabaei, S. and Hegde, S. The medicolegal importance of establishing human identity by using dactyloscopy and rugoscopy: A comparative study. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 9(7). 2020. p.3236
- [13] Pakshir F, Ajami S, Pakshir HR, Malekzadeh AR. Characteristics of Palatal Rugae Patterns as a Potential Tool for Sex Discrimination in a Sample of Iranian Children. *J Dent*. 2019;20[1]:1–9.
- [14] Kasuma N. *Rugae Palatina*. Padang: Andalas University Press; 2017.
- [15] Malekzadeh AR, Pakshir HR, Ajami S, Pakshir F. The Application of Palatal Rugae for Sex Discrimination in Forensic Medicine in a Selected Iranian Population. *Iran J Med Sci*. 2018;43[2]:612–22.
- [16] Heydari F, Gholinia H, Ghorbanipour R. Evaluation of palatal rugae pattern in different sagittal skeletal relationships in orthodontic patients. *Caspian J Dent Res*. 2021;10[2]:45–51.
- [17] Trakanant S, Nihara J, Kawasaki M, Meguro F, Yamada A, Kawasaki K, et al. Molecular mechanisms in palatal rugae development. *J Oral Biosci*. 2020 Mar;62[1]:30–5.
- [18] Pratiwi D, Sumantri D, Lipoeto NI. PERBEDAAN POLA RUGAE PALATAL ANTARA LAKI-LAKI DAN PEREMPUAN SUKU MINANG. *Andalas Dental Journal*. 2016 Jun 1;4[1]:8–17.
- [19] Arnold AP. A general theory of sexual differentiation. *J Neurosci Res*. 2017 Jan 2;95[1–2]:291–300.
- [20] Jaklová LK, Velemínská J, Dupej J, Moravec T, Bejdová Š. Palatal surface development from 6 years of age to early adulthood: data modelling using 3D geometric morphometrics. *Clin Oral Investig*. 2023 Jan 11;27[5]:2347–58.
- [21] Proffit W, Fields H, Larson B, Sarver D. *Contemporary Orthodontics*. 6th ed. Elsevier Health Sciences; 2018.
- [22] Mohlin B, Westerlund A, Ransjö M, Kurol J. Occlusal development, malocclusions, and preventive and interceptive orthodontics. Koch G, Poulsen S, Espelid I, Haubek D, editors. *Pediatric dentistry: a clinical approach*. John Wiley & Sons; 2017.
- [23] Premkumar S. *Textbook of Orthodontics*. 1 st. Elsevier Health Sciences; 2015.
- [24] Hoggan BR, Sadowsky C. The use of palatal rugae for the assessment of anteroposterior tooth movements. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2001;119(5):482–8.
- [25] Alshahrani I. Palatal Rugae Characteristics and its Relationship with Angles Class Malocclusions. *International Journal of Morphology*. 2017 Dec;35[4]:1422–8
- [26] Alshahrani I, Syed S, Dawasaz AA, Togoo RA, Addas MK, Assaf A. Developmental Association of Palatal Dimensions and Palatal Rugae Characteristics in Angle's Classes I, II and III of Malocclusion. *International Journal of Morphology*. 2019 Jun;37[2]:744–51.
- [27] Pitoyo AJ, Triwahyudi H. Dinamika Perkembangan Etnis di Indonesia dalam Konteks Persatuan Negara. *Populasi*. 2018 Jan 19;25[1]:64–81.
- [28] Hidayah Z. *A Guide to Tribes in Indonesia*. Singapore: Springer Singapore; 2020.
- [29] Chairani CN, Rahmi E. Korelasi antara dimensi vertikal oklusi dengan panjang jari kelingking pada sub-ras Deutro Melayu. *Majalah Kedokteran Gigi Indonesia*. 2016 Dec 30;2[3]:155–63.
- [30] Hanifah W, Laviana A, Zenab NRY. Nilai facial index berdasarkan klasifikasi maloklusi angle pada sub ras deuteromelayu. *Padjadjaran Journal of Dental Researchers and Students*. 2022 Jun 30;6[2]:104.
- [31] Setia MS. Methodology series module 3: Cross-sectional studies. *Indian J Dermatol*. 2016;61[3]:261.
- [32] Whitehouse AJO, Gilani SZ, Shafait F, Mian A, Tan DW, Maybery MT, et al. Prenatal testosterone exposure is related to sexually dimorphic facial morphology in adulthood. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2015 Oct 7;282[1816]:20151351.

- [33] Mustafa AG, Tashtoush AA, Alshboul OA, Allouh MZ, Altarifi AA. Morphometric Study of the Hard Palate and Its Relevance to Dental and Forensic Sciences. *Int J Dent*. 2019 Jan 28;2019:1–6.
- [34] Mankapure P, Barpande S, Bhavthankar J. Evaluation of sexual dimorphism in arch depth and palatal depth in 500 young adults of Marathwada region, India. *J Forensic Dent Sci*. 2019;9[3]:153–6.
- [35] Simon B, Aschheim K, Vág J. The discriminative potential of palatal geometric analysis for sex discrimination and human identification. *J Forensic Sci*. 2022 Nov 26;67[6]:2334–42.
- [36] Dwivedi N, Nagarajappa A. Morphological analysis of palatal rugae pattern in central Indian population. *J Int Soc Prev Community Dent*. 2016;6[5]:417.
- [37] Basman R, Puspita A, Achmad R, Suhartono A, Auerkari E. Palatal rugae comparison between ethnic Javanese and non-Javanese. *J Phys Conf Ser*. 2018 May;1025:012046.
- [38] Ilma MN, Murniati N, Ningsih D. Pola rugae palatina pada mahasiswa suku Minangkabau dan suku Batak. *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran*. 2017 May 1;29[1].
- [39] Clairine E, Sukmana BI, Budipramana M, Dewi RK, Arifin R. Perbandingan Rugae Palatina Berdasarkan Jenis Kelamin Sebagai Identifikasi Odontologi Forensik Pada Etnis Banjar. *Dentin*. 2024 Dec 6;8[3].
- [40] Kim NH, Im YG, Kim JY, Kim BG. Palatal Rugae Pattern in Korean Children and Adolescents. *J Oral Med Pain*. 2019 Dec 30;44[4]:169–73.
- [41] Alvarez-Solarte H, Sierra-Alzate V, Sánchez-Garzón J, Botero-Mariaca P. Palate shape and size and palatal rugae morphology of children with anterior open bite and normal vertical overbite. *J Forensic Odontostomatol*. 2018 May 30;36[1]:34–43.
- [42] Koudelová J, Brůžek J, Cagánová V, Krajíček V, Velemínská J. Development of facial sexual dimorphism in children aged between 12 and 15 years: a three-dimensional longitudinal study. *Orthod Craniofac Res*. 2015 Aug 8;18[3]:175–84.
- [43] Devi M, Saxena S, Sundaragiri KS, Sankhla B, Bhargava A, Meenakshi. A Comparative Analysis of Palatal Rugae Number and Shape in Sex Determination among the Population of Rajasthan Using Dental Cast: An Institutional Study. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences [IOSR-JDMS]*. 2022;21[4]:1–5.
- [44] Pappu B, Gopinathan T, Naduvakattu B. Assessment of different palatal rugae patterns in gender identification. *International Journal of Oral Care and Research*. 2018;6[3]:17–20.
- [45] Silva-Sousa AC, Marañón-Vásquez GA, Gerber JT, Judachesci CS, Stuaní MBS, Nakane Matsumoto MA, et al. Left-right asymmetry in palatal rugae is associated with genetic variants in WNT signaling pathway. *Arch Oral Biol*. 2020 Feb;110:104604.
- [46] Silva-Sousa AC, Marañón-Vásquez GA, Stuaní MBS, Proff P, Andrades KMR, Baratto-Filho F, et al. Genetic variants in bone morphogenetic proteins signaling pathway might be involved in palatal rugae phenotype in humans. *Sci Rep*. 2021 Jun 16;11[1]:12715.
- [47] Saleem S, Arora K, Ramachandra Reddy G, Kaur G, Mohapatra S, Deswal A. Study of Palatal Rugae Pattern among population of Mewar and Hadoti Region. *Journal of Indian Academy of Oral Medicine and Radiology*. 2020;32[3]:271.
- [48] Chong JA, Syed Mohamed AMF, Marizan Nor M, Pau A. The Heritability of Palatal Rugae Morphology Among Siblings*. *J Forensic Sci*. 2020 Nov 21;65[6]:2000–7.
- [49] Khalil NA, Asiri A. Significance of palatine rugae as a landmark for analysis of pre-and post-orthodontically treated adult Saudi patients. *Curr Sci Int*. 2018;7[3]:320–6.
- [50] Ziar N, Pakshir HR, Alamdarloo Y, Ajami S. Characteristic changes of the palatal rugae following orthodontic treatment. *Egypt J Forensic Sci*. 2023 Mar 2;13[1]:14.
- [51] Gezer R, Deniz M, Uslu AI. Morphological Characteristics and Individual Differences of Palatal Rugae. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2019 Sep;30[6]:1906–10.