



ARTIKEL RISET

URL artikel: <http://e-jurnal.fkg.umi.ac.id/index.php/Sinnunmaxillofacial>

Analisis Hubungan Antara Tingkat Ketidakteraturan Gigi dan Bentuk Rugae Palatina Menggunakan Model Studi Gigi Permanen Berjejal

^KSari Kurniawati¹, Nur Masita Silviana², Fidya³, Salma Hanifatuz Zulfa⁴^{1,2}Departemen Ortodonti, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Brawijaya³Departemen Biologi Oral, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Brawijaya⁴Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas BrawijayaEmail Penulis Korespondensi (^K): sarikurniawati@ub.ac.idsarikurniawati@ub.ac.id¹, nurmasita.fk@ub.ac.id², fidya.fk@ub.ac.id³, salmahanifatuz@gmail.com⁴
(08122779476)

ABSTRAK

Pendahuluan: Gigi berjejal merupakan suatu kondisi ketidakteraturan gigi geligi yang disebabkan oleh ketidakharmonisan ukuran lengkung rahang dan gigi, yang termasuk dalam maloklusi umum pada pasien kedokteran gigi. Bentuk *rugae palatina* juga dapat dipengaruhi oleh genetik, ras, posisi lidah, pergerakan gigi, dan kebiasaan buruk. **Tujuan Penelitian:** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan tingkat ketidakteraturan gigi pada model studi gigi permanen berjejal terhadap bentuk *rugae palatina*. **Bahan dan Metode:** Penelitian ini menggunakan metode *cross-sectional* dengan model studi gigi permanen rahang atas sebanyak 50 model studi. Tingkat ketidakteraturan gigi permanen berjejal dinilai menggunakan *Maxillary Irregularity Index* dan dikategorikan menjadi ideal, *mild*, *moderate*, *severe*, dan *extreme*. Sedangkan bentuk *rugae palatina* dianalisis sesuai dengan klasifikasi bentuk oleh Thomas dan Kotze (1983) yang terdiri dari sirkular, lurus, bergelombang, kurva, dan unifikasi. Pemilihan bentuk *rugae palatina* diambil yang dominan. Kemudian data dianalisis menggunakan uji regresi linier sederhana. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan bahwa bentuk *rugae palatina* dengan prevalensi terbanyak yaitu lurus diikuti dengan bergelombang, unifikasi, kurva, dan sirkuler. Berdasarkan hasil uji regresi linier sederhana menunjukkan nilai *P-Value/Sig.* 0,911 ($p>0,05$). **Kesimpulan:** Tidak terdapat hubungan tingkat ketidakteraturan gigi pada model studi gigi permanen berjejal terhadap bentuk *rugae palatina*.

Kata kunci: ketidakteraturan gigi; gigi permanen; bentuk *rugae palatina*; *maxillary irregularity index*

PUBLISHED BY:

Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Muslim Indonesia

Address:

Jl. Pajonga Dg. Nagalle. 27 Pab'batong (Kampus I UMI)
Makassar, Sulawesi Selatan.

Email:

sinnunmaxillofacial.fkgumi@gmail.com,

Article history:

Received 5 Maret 2025

Received in revised 13 Agustus 2025

Accepted 15 Oktober 2025

Available online 30 Oktober 2025

licensed by [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

ABSTRACT

Introduction: Crowded teeth is a condition of dental irregularity caused by disharmony in the size of the jaw arch and the size of the teeth, which is a common type of malrelation in dental patient. The pattern of the palatine rugae can also be influenced by genetics, race, tongue position, tooth movement, and bad habits. **Objective:** This study aims to analyze the relationship between the level of dental irregularity in crowded permanent dentition study models and the pattern of palatine rugae. **Materials and Methods:** This study uses a cross-sectional method with 50 upper jaw permanent dentition study models. The level of irregularity of crowded permanent teeth was assessed using the Maxillary Irregularity Index and categorized as ideal, mild, moderate, severe, and extreme. Meanwhile, the pattern of the palatine rugae was analyzed according to the shape classification by Thomas and Kotze (1983), which consists of circular, straight, wavy, curved, and unification. The selection of the palatine rugae shape was based on the dominant one. Then the data were analyzed using a simple linear regression test. **Results:** The research results show that the palatine rugae pattern with the highest prevalence is straight, followed by wavy, unified, curved, and circular. Based on the results of the simple linear regression test, the P-Value/Sig. is 0.911 ($p>0.05$). **Conclusions:** There is no relationship between the level of dental irregularity in the crowded permanent dentition model and the shape of the palatine rugae.

Keywords: dental irregularity; permanent dentition; pattern of palatine rugae; maxillary Irregularity Index

PENDAHULUAN

Gigi berjejal merupakan suatu kondisi ketidakaturan gigi geligi yang disebabkan oleh ketidakharmonisan ukuran lengkung rahang dan ukuran gigi yang terlalu besar atau kecil¹. Gigi berjejal termasuk dalam jenis malrelasi yang sering dijumpai pada pasien-pasien kedokteran gigi. Pada penelitian sebelumnya prevalensi gigi berjejal di dunia mencapai angka 84%². Pada penelitian lain menunjukkan 46% anak-anak berusia 6-12 tahun dan 85% anak-anak berusia 12-17 tahun mengalami gigi berjejal³. Penelitian dan studi sebelumnya menunjukkan dari 270 sampel diperoleh prevalensi gigi berjejal sebesar 44,9%, lebih sering dibandingkan dengan jenis kelainan yang lain seperti diastema, protrusi, *deep bite*, *cross bite*, dan *open bite*⁴.

Terjadinya gigi berjejal erat kaitannya dengan proses pertumbuhan dan perkembangan erupsi gigi permanen. Gigi berjejal dapat dipengaruhi oleh faktor keturunan (herediter) yang disebabkan oleh susunan genetik dan keadaan rahang, panjang, dan lengkung gigi seseorang⁵. Faktor kebiasaan buruk pada anak dapat menyebabkan gigi berjejal, antara lain menjulurkan lidah, menggigit kuku, menghisap ibu jari, menghisap botol saat meminum susu, menggigit dan menghisap bibir⁶. Gigi berjejal dapat menyebabkan gangguan fungsional dan masalah estetika pada pasien. Sehingga dapat memicu berbagai penyakit seperti gangguan sendi temporomandibular, penyakit periodontal, dan peningkatan resiko terjadi karies gigi. Diagnosis dini pada gigi berjejal dapat mengurangi besarnya indeks ketidakaturan gigi berjejal dan durasi pengobatan pasien⁷.

Rugae palatina merupakan tonjolan jaringan ikat berupa lipatan mukosa asimetris yang letaknya di palatal anterior belakang papila insisif yang membentang dari median raphe palatina ke lateral⁸. Perkembangan *rugae palatina* telah selesai pada awal kehidupan intrauterin. Dari segi embriologis, inti dari *rugae palatina* mulai mengalami diferensiasi sekitar minggu ke-20 di dalam rahim. Pada tahap prenatal akan relatif menonjol dan saat lahir *rugae palatina* membentuk pola khas. Kemudian pada masa remaja akan membentuk ciri akhir dari setiap individu⁹. Pertumbuhan akan berlanjut hingga terjadi fusi

palatina dan terus terjadi perkembangan hingga mencapai penyatuan, bentuk, dan ukuran permanen pada usia 10 tahun kehidupan¹⁰.

Klasifikasi *rugae palatina* berdasarkan bentuknya menurut Thomas CF dan Kotze TFW⁵ tahun 1983 telah banyak digunakan dalam penelitian-penelitian sebelumnya. Klasifikasi ini terdiri dari kurva (*curved*), bergelombang (*wavy*), lurus (*straight*), sirkular (*circular*), dan unifikasi¹⁰. Bentuk *rugae* sebagian besar dikendalikan secara genetik karena gen menentukan orientasi serat kolagen dalam jaringan ikat *rugae*, sehingga mengatur pola termasuk bentuk dalam kelompok ras yang beragam⁵. Posisi lidah juga menjadi penentu penting dari bentuk *rugae palatina*. Selain itu, bentuk *rugae palatina* juga dapat dipengaruhi oleh adanya kebiasaan buruk seperti menghisap ibu jari¹¹.

Rugae palatina memiliki fungsi penting dalam berbagai bidang seperti genetik, sistem stomatognatik, prostodontik, ortodontik, dan odontologi forensik. *Rugae palatina* dalam bidang ortodontik *rugae palatina* berfungsi sebagai analisis dental dan penanda superimposisi untuk menilai pergerakan gigi⁵. Pola *rugae palatina* pada setiap individu berbeda sehingga dapat digunakan untuk identifikasi jenis kelamin dan populasi. Pada odontologi forensik *rugae palatina* digunakan sebagai alat bantu identifikasi manusia dengan prospek menjanjikan karena bentuknya yang unik dari setiap individu dan perbedaannya antara ras satu dengan ras lainnya¹².

Pada beberapa penelitian memperdebatkan stabilitas *rugae palatina* karena posisi *rugae palatina* berhubungan erat dengan gigi. Setiap pergerakan gigi dapat merubah posisi dan bentuk *rugae palatina*. Penempatan anatomi dalam rongga mulut juga mempengaruhi stabilitasnya. Meskipun *rugae palatina* dapat terlindungi di dalam rongga mulut karena posisi anatominya, perubahan kecil mungkin terjadi pada bentuk *rugae palatina*¹³. *Rugae palatina* dapat mengalami perubahan apabila mengalami trauma yang berat, kebiasaan buruk seperti menghisap jari yang parah dan dengan tekanan yang persisten karena perawatan prostodonti dan ortodonti¹⁴. Rentang waktu pada fase peralihan dari gigi desidui, bercampur, dan permanen *rugae palatina* dapat terjadi perubahan yang disebabkan oleh perkembangan palatina, kehilangan gigi, atau karena pergerakan gigi¹⁰.

Beberapa penelitian mempelajari stabilitas *rugae palatina* karena masih menjadi sebuah perdebatan mengenai kestabilan *rugae palatina*¹³. Hubungan ketidakaturan gigi permanen berjejal terhadap bentuk *rugae palatina* dapat membantu mendeteksi adanya gigi berjejal sejak dini. Hal ini dapat menghasilkan prognosis yang baik, meminimalisir tingkat keparahan, dan mengurangi biaya perawatan. Hubungan tingkat ketidakaturan gigi pada gigi permanen berjejal terhadap bentuk *rugae palatina* belum ditemukan dalam literatur dan studi penelitian. Oleh karena itu, penelitian ini dirancang untuk mengetahui hubungan tingkat ketidakaturan gigi pada model studi gigi permanen berjejal terhadap bentuk *rugae palatina*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dikategorikan sebagai penelitian kuantitatif analitik observasional dengan pendekatan *cross-sectional*. Jumlah sampel pada penelitian ini adalah 50 sampel dengan 10 sampel model studi gigi

permanen rahang atas pada tiap kelompok ketidakaturan gigi (*ideal, mild, moderate, severe, dan extreme*) menggunakan teknik *purposive sampling*. Kriteria inklusi penelitian ini sebagai berikut: (1) Model studi dengan gigi berjejal rahang atas (2) Model studi yang tersusun atas gigi permanen (3) Model studi dengan permukaan *rugae palatina* yang jelas. Sedangkan kriteria eksklusinya adalah: (1) Model studi dengan torus palatina yang menonjol (2) Model studi pada pasien yang memiliki kelainan genetik, kelainan kraniofasial, dan penyakit sistemik (3) Pasien yang memiliki riwayat trauma wajah berat (4) Pasien yang sedang atau pernah menjalani perawatan ortodontik dan operasi maksilofasial (5) Model studi dengan porus atau nodul pada bagian *rugae palatina* yang dapat mengganggu penelitian.

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Sakit Universitas Brawijaya dan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Brawijaya pada bulan September-Oktober 2024. Penelitian ini memiliki dua variabel yaitu tingkat ketidakaturan gigi sebagai variabel bebas dan bentuk *rugae palatina* sebagai variabel terikat. Pada penelitian ini tingkat ketidakaturan gigi permanen berjejal dinilai menggunakan *Maxillary Irregularity Index* yaitu dengan cara mengukur jarak linear dari titik kontak anatomis yang berdekatan dengan gigi yang lain menggunakan jangka sorong dan hasil pengukuran tersebut dijumlahkan. Kemudian hasil ukur tersebut dikategorikan berdasarkan tingkat ketidakaturan gigi yaitu: (1) *ideal* 0 mm (2) *mild* 1-3 mm (3) *moderate* 4-6 mm (4) *severe* 7-9 mm (5) *extreme* ≥ 10 mm. Bentuk *rugae palatina* dianalisis sesuai dengan klasifikasi bentuk oleh Thomas dan Kotze (1983) yang terdiri dari sirkular, lurus, bergelombang, kurva, dan unifikasi. Kemudian dilakukan analisis data menggunakan software SPSS.

HASIL

Hasil pengukuran tingkat ketidakaturan gigi pada model studi gigi permanen terhadap bentuk *rugae palatina* pada bulan September-Oktober 2024. Distribusi sampel berdasarkan bentuk *rugae palatina* menurut klasifikasi Thomas dan Kotze dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1 Distribusi Bentuk *Rugae palatina*

Bentuk <i>Rugae palatina</i>	Frekuensi	Persentase
Sirkular	0	0,0%
Lurus	25	50,0%
Bergelombang	21	42,0%
Kurva	1	2,0%
Unifikasi	3	6,0%
Total	50	100,0%

Dari tabel 1 didapatkan bahwa bentuk *rugae palatina* terbanyak pada bentuk lurus sebanyak 25 (50%), dilanjut dengan bergelombang sebanyak 21 (42%), unifikasi sebanyak 3 (6%), kurva sebanyak 1 (2%), dan sirkular sebanyak 0 (0%).

Tabel 2 Uji Normalitas Data

<u>Kolmogorov-Smirnov</u>		
	Sig.	Keterangan
Ketidakteraturan gigi	0,005	Tidak normal
Bentuk <i>rugae palatina</i>	< 0,001	Tidak normal

Berdasarkan tabel 2 didapatkan bahwa ketidakteraturan gigi memiliki nilai Sig. 0,005 ($p < 0,05$) dan bentuk *rugae palatina* memiliki nilai Sig. <0,001 ($p < 0,05$). Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa data ketidakteraturan gigi dan bentuk *rugae palatina* tidak berdistribusi normal.

Tabel 3 Uji Homogenitas Data

	<u>Levene</u>	Sig.	Keterangan
	Statistic		
Ketidakteraturan gigi	1,835	0,171	Homogen
Bentuk <i>rugae palatina</i>	1,062	0,386	Homogen

Berdasarkan hasil tabel 3 dapat disimpulkan bahwa ragam data ketidakteraturan gigi dan bentuk *rugae palatina* memiliki nilai Sig. lebih dari 0,05 ($p > 0,05$). Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa ragam data ketidakteraturan gigi dan bentuk *rugae palatina* bersifat homogen.

Tabel 4 Uji Regresi Linier Sederhana

Variabel Bebas	Variabel Terikat	R Square	P-Value/Sig.
Tingkat Ketidakteraturan Gigi	Bentuk <i>Rugae palatina</i>	0,000	0,911

Dari hasil uji regresi linier sederhana keseluruhan tingkat ketidakteraturan gigi terhadap bentuk *rugae palatina* pada tabel 4 didapatkan hasil P-Value/Sig. 0,911 ($p > 0,05$) yang menunjukkan tidak terdapat hubungan antara tingkat ketidakteraturan gigi pada model studi gigi permanen berjejal terhadap bentuk *rugae palatina*.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan signifikan antara tingkat ketidakteraturan gigi pada model studi gigi permanen berjejal terhadap bentuk *rugae palatina*. Hal ini menunjukkan bahwa bentuk *rugae palatina* merupakan struktur yang tidak terpengaruh oleh pergerakan gigi maupun kebiasaan buruk. Struktur *rugae palatina* ditentukan oleh faktor genetik yang mempengaruhi pembentukan serat kolagen dan lapisan epitel yang kuat, sehingga *rugae palatina* memiliki bentuk yang khas pada setiap individu¹⁵. Pada penelitian Kim HK dkk, menunjukkan bahwa bentuk *rugae palatina* relatif tetap seiring pertambahan usia karena tidak terdapat perubahan yang signifikan dalam pengukuran sudut pada bentuk *rugae palatina*. Hal ini menunjukkan bahwa *rugae*

palatina adalah struktur yang tidak dipengaruhi oleh proses degeneratif seiring bertambahnya usia¹⁶. Faktor genetik ini menjadikan *rugae palatina* sebagai struktur yang unik dan tahan terhadap perubahan.

Secara anatomis, *rugae palatina* terlindungi oleh pipi, bibir, lidah, serta jaringan lemak di pipi. Perlindungan ini mengurangi risiko terjadinya trauma pada struktur *rugae palatina*. Pada penelitian Stuart tahun 2005, menunjukkan bahwa paparan bahan kimia, suhu tinggi, penyakit, atau trauma tidak menyebabkan bentuk *rugae palatina* mengalami perubahan. Apabila *rugae palatina* mengalami kerusakan, struktur tersebut akan kembali terbentuk menyerupai bentuk aslinya¹⁰. Pada penelitian Mustafa dkk tahun 2015, menunjukkan bahwa bentuk *rugae palatina* pada cetakan sebelum dan sesudah perawatan ortodonti memiliki kesamaan karakteristik yang cocok sebesar 90%¹⁷. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa pergerakan gigi, perawatan ortodonti, pencabutan gigi, dan ekspansi palatal tidak menyebabkan perubahan signifikan pada bentuk *rugae palatina*¹⁸. Faktor genetik, anatomi, serta ketahanan *rugae palatina* terhadap pengaruh eksternal tidak menyebabkan perubahan pada bentuk *rugae palatina* dan relatif stabil.

Kestabilan *rugae palatina* pada hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara tingkat ketidakaturan gigi permanen berjejal terhadap bentuk *rugae palatina*. Semua itu disebabkan adanya faktor-faktor yang memengaruhi tingkat ketidakaturan gigi berbeda dengan bentuk *rugae palatina*. Tingkat ketidakaturan gigi dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti ketidakseimbangan ukuran gigi dan lengkung rahang, pertumbuhan tulang wajah, erupsi gigi, lingkungan, serta genetik¹⁹. Sementara itu, *rugae palatina* berkembang melalui mekanisme yang berbeda dan tidak terpengaruh oleh perubahan pada gigi. *Rugae palatina* telah berkembang sejak masa prenatal dan cenderung stabil sepanjang hidup¹⁰. Walaupun terdapat pengaruh dari eksternal, *rugae palatina* tetap mempertahankan bentuknya dan tidak berubah secara signifikan.

Pada penelitian ini bentuk *rugae palatina* yang sering dijumpai adalah lurus dengan presentase sebesar 50% dan bergelombang sebesar 42%. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa bentuk *rugae palatina* yang sering dijumpai pada suku Jawa adalah lurus, bergelombang, dan kurva²⁰. Bentuk *rugae palatina* bergelombang juga termasuk pola yang sering dijumpai pada populasi sub ras Deutro Melayu di Jawa Tengah. Bentuk bergelombang muncul sejak embrional dan bertahan hingga dewasa²¹. Pada penelitian ini tidak ditemukan bentuk *rugae palatina* sirkular (0%). Hasil ini selaras dengan penelitian Basman dkk yang juga menyatakan bahwa bentuk sirkuler jarang dijumpai pada kelompok suku Jawa. Adapun pada kelompok suku non Jawa, bentuk sirkuler lebih jarang ditemukan dibandingkan dengan kelompok suku Jawa²⁰.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data tentang hubungan tingkat ketidakaturan gigi pada model studi gigi permanen berjejal terhadap bentuk *rugae palatina*, dapat ditarik kesimpulan bahwa tidak terdapat hubungan antara hubungan tingkat ketidakaturan gigi pada model studi gigi permanen

berjejal terhadap bentuk *rugae palatina*. Penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan jumlah sampel yang lebih besar dan mengembangkan metode pemilihan bentuk *rugae palatina* untuk analisis data.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Keumala CR, Mardelita S. Perilaku dan Kualitas Hidup tentang Gigi Berjejal Murid SLT 12 Banda Aceh. J MUTIARA NERS. 2022 Jul 29;5(2):107–12.
- [2] Cenzato N, Nobili A, Maspero C. Prevalence of dental malocclusions in different geographical areas: Scoping review. Vol. 9, Dentistry Journal. MDPI; 2021.
- [3] Patano A, Malcangi G, Inchingolo AD, Garofoli G, De Leonardis N, Azzollini D, et al. Mandibular Crowding: Diagnosis and Management—A Scoping Review. Vol. 13, Journal of Personalized Medicine. MDPI; 2023.
- [4] Wijaya S. Perbandingan Ukuran Gigi dan Dimensi Lengkung antara Gigi tanpa Berjejal dengan Gigi Berjejal. J Keperawatan Prior. 2021;4(2).
- [5] Applonia Leu Obi, Ratih Variani. Pengaruh Gigi Anterior Atas Yang Berjejal Terhadap Status Kebersihan Gigi Dan Status Karies Gigi Pada Mahasiswa. J Cakrawala Ilm. 2021;1(3):355–62.
- [6] Komala ON, Lilyani Margaretha D, Sandra F, Arief Budiman J. Pengaruh Penyuluhan Dampak Kebiasaan Buruk terhadap Susunan Gigi serta Kebersihan Gigi dan Mulut pada Komunitas Orang Tua TK Al Hidayah II, Kelapa Gading. J Abdimas Kesehat Terpadu. 2022;1(1).
- [7] Farhani NAL, Nugroho C, Primawati RS. Hubungan Kondisi Gigi Berjejal Dengan Pengalaman Karies Pada Siswa Kelas VIII SMP. J Ilm Keperawatan Gigi. 2023;5(1):68–75.
- [8] Chong JA, Mohamed AMFS, Pau A. Morphological patterns of the palatal rugae: A review. J Oral Biosci. 2020 Sep 1;62(3):249–59.
- [9] Gandikota C, Venkata Y, Challa P, Juvvadi S, Mathur A. Comparative study of palatal rugae pattern in class II div 1 and class I individuals. J Pharm Bioallied Sci. 2012;4(6):358.
- [10] Sukmana BI, Rijaldi F. Buku Ajar Kedokteran Gigi Forensik. Sunardi, editor. Banjarbaru: CV. Banyubening Cipta Sejahtera; 2022.
- [11] Subhan F, Adil S, Islam ZU, Raza HA, Ahmad F. Frequency of Different Palatal Rugae Patterns in Mixed Dentition Patients. J Postgrad Med Inst. 2023;37(4):291–6.
- [12] Ramadhan MW, Sukmana BI, Erlita I, D.H. I, Huldani H. Pewarisan Rugae Palatina Orangtua Pada Anak Sebagai Sarana Identifikasi Odontologi Forensik Pada Etnis Banjar. Dentin. 2024;8(1):52–8.
- [13] Thoke B, Gupta S, Shaikh MA, Syed JA, Sonawane V, Patil BB, et al. An Association of Morphological Characteristics of Palatal Rugae and Dental Malocclusion in an Adult Indian Population: A Cross-Sectional Study. Cureus. 2023;15(6).
- [14] Kasuma N. Rugae Palatina. Makassar: Andalas University Press; 2017.
- [15] Kim NH, Im YG, Kim JY, Kim BG. Palatal Rugae Pattern in Korean Children and Adolescents. J Oral Med Pain. 2019;44(4):169–73.
- [16] Kim HK, Moon SC, Lee SJ, Park YS. Three-dimensional biometric study of palatine rugae in children with a mixed-model analysis: A 9-year longitudinal study. Am J Orthod Dentofac Orthop [Internet]. 2012;141(5):590–7. Available from:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ajodo.2011.11.018>

- [17] Mustafa AG, Allouh MZ, Alshehab RM. Journal of Forensic and Legal Medicine Morphological changes in palatal rugae patterns following orthodontic treatment. J Forensic Leg Med [Internet]. 2015;31:19–22. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jflm.2015.01.002>
- [18] Ali B, Shaikh A, Fida M. Stability of Palatal Rugae as a Forensic Marker in Orthodontically Treated Cases. Forensic Sci. 2016;61(5):1–5.
- [19] Dermawan CH, Fitriana A, Alioes Y. Hubungan Status Gizi terhadap Kesejajaran Gigi Anterior Mandibula Berdasarkan Pengukuran Little's Irregularity Index pada Siswa SMPN 5 Padang. Cakradonya Dent. 2016;9(1):50–4.
- [20] RS B, AD P, RT A, AW, Suhartono, EI A. Palatal rugae comparison between ethnic Javanese and non-Javanese Palatal rugae comparison between ethnic Javanese and non- Javanese. J Phys Conf Ser. 2018;1025(012046).
- [21] Tri EVA, Anggraini W, Pendidikan P, Kedokteran S, Kedokteran F, Diponegoro U. Perbedaan Pola Ruge Palatal pada Penduduk Keturunan Deutro Melayu dengan Keturunan Cina di Jawa Tengah. Media Med Muda. 2013;2(1).