Padjadjaran Journal of Dental Researchers and Students
Journal homepage: https://jurnal.unpad.ac.id/pjdrs
p-ISSN: 2656-9868 e-ISSN: 2656-985X

Laporan Penelitian

Potensi pola bentuk rugae palatina dan sidik jari telunjuk sebagai sarana identifikasi forensik pada sub ras Deutro Melayu: studi *cross-sectional*

Sildha Pura Kancana[1], Desyani Setiadi[2]
Yuti Malinda[3] , Dewi Zakiawati[4], Sudrajat Supian[5], Fahmi Oscandar[6*]

*Korespondesi:
fahmi.oscandar@.unpad.ac.id

[1]Program Studi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Padjadjaran, Bandung, Indonesia
[2]Program Studi Magister, Ilmu Kedokteran Dasar, Fakultas Kedokteran, Universitas Padjadjaran, Bandung-Indonesia
[3]Departemen Oral Biologi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Padjadjaran, Bandung, Indonesia
[4]Departemen Ilmu Penyakit Mulut, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Padjadjaran, Bandung, Indonesia
[5]Departemen Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Padjadjaran, Bandung, Indonesia
[6]Departemen Radiologi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran, Bandung, Indonesia

Submisi: 16 September 2022
Revisi: 02 Juni 2023
Penerimaan: 27 Juni 2023
Publikasi Online: 30 Juni 2023
DOI: 10.24198/pjdrs.v7i2.41086

ABSTRAK

Pendahuluan: *Rugae palatina* dan sidik jari memiliki pola khas setiap individu dan terbukti bisa digunakan sebagai penunjang identifikasi forensik. Proses identifikasi sidik jari bisa sulit dilakukan apabila data *postmortem* rusak. *Rugae palatina* memiliki data *postmortem* yang stabil dan akurat namun belum tersedia data *antemortem*. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis hubungan pola bentuk *rugae palatina* dan sidik jari sebagai sarana identifikasi forensik. **Metode:** Jenis penelitian dilakukan secara analitis korelasional pada 191 orang subras Deutero Melayu berusia 18-25 tahun. Sampel sidik jari telunjuk diambil menggunakan alat sensor FM200 dan software *Zsoft Attendance*. Sidik *rugae palatina* diperoleh menggunakan foto oklusal dengan kamera DSLR 70D. Pola bentuk keduanya dianalisis menggunakan aplikasi *ImageJ*. **Hasil:** Pola bentuk rugae dan sidik jari terbanyak adalah kombinasi pola bentuk *rugae palatina*. *Curve* dan pola sidik jari *Loop* (C-L). Keduanya memiliki karakteristik khas berupa *recurving ridge*. Pola bentuk *rugae palatina Curve* (C) (25,5%) dan pola bentuk sidik *Loop* (L) (47,5%) pada telunjuk (51%). Berdasarkan analisis statistik, dengan taraf kesalahan 5% terdapat hubungan yang signifikan antara rugae ke-1 kanan dan telunjuk kanan (p = 0,0004), rugae ke-1 kiri dengan telunjuk kanan (p = 0,005), rugae ke-2 kiri dengan telunjuk kanan (p = 0,0092) serta rugae ke-1 kanan dengan telunjuk kiri (p = 0,033). **Simpulan:** Ada hubungan antara pola bentuk sidik jari telunjuk dengan pola bentuk *rugae palatina*. Temuan ini dapat menjadi acuan pada pengembangan teknik identifikasi forensik odontologi.

KATA KUNCI: *ImageJ,* forensik odontologi, *rugae palatina,* sidik jari.

Potential of palatal rugae patterns and index fingerprint as forensic identification tools in the Deutro-Malay Subrace: cross-sectional study

ABSTRACT

Introduction: *Palatine rugae and fingerprints have unique pattern for each individual and have been proven to be used to support forensic identification. The fingerprint identification process can be difficult if the postmortem data is damaged. Palatine rugae have stable and accurate postmortem data but antemortem data are not yet available. This study aimed to analyze the relationship between the pattern of the palatine rugae and fingerprints.* ***Methods:*** *This research was conducted in a correlational analysis on 191 Deutro-malay sub races aged 18-25 years. Samples of index and Index finger fingerprints were taken using an FM200 sensor and Zsoft Attendance software. Palatine rugae prints were obtained using occlusal photographs from a 70D DSLR camera. The pattern of both shapes was analyzed using the ImageJ application.* ***Results:*** *The most common pattern of rugae and fingerprints is a combination of the pattern of the rugae palatine curve and the pattern of the loop fingerprint (C-L). Both have a distinctive characteristic of recurving ridges. The pattern of the palatine rugae curve (C) was (25.5%) and the pattern of the Loop print (L) was (51%) on index finger. Based on statistical analysis, with an error rate of 5%, there was a significant relationship between the 1st right rugae and right index finger (p = 0.0004), and right index finger (p = 0.005), 2nd left rugae with right index finger (p = 0.0092) and 1st right rugae with left index finger (p = 0.033).* ***Conclusion:*** *There is a relationship between the pattern of the index and index finger fingerprints with shape pattern of palatine rugae. These findings can be used as a reference for the development of forensic odontology identification techniques.*

KEY WORDS: *imageJ, forensic odontology, palatine rugae, fingerprints.*

Sitasi: Kancana SP, Shalihah D, Malinda Y; Zakiawati D; Supian S; Shalihah D, Oscandar F. Potensi pola bentuk rugae palatina dan sidik jari telunjuk sebagai sarana identifikasi forensik pada sub ras Deutro Melayu: studi cross-sectional. Padjadjaran Journal of Dental Researchers and Students. Juni 2023; 7(1): 128-137. DOI: 10.24198/pjdrs.v7i2.41086. Copyright: ©2023 by Padjadjaran Journal of Dental Researchers and Students. submitted to Padjadjaran Journal of Dental Researchers and Students to open access publication in below terms and conditions of Creative Commons Attribution (CC BY) license (https:// creativecommons.org/licenses/by/ 4.0/).

PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara yang banyak mengalami bencana alam. Bencana alam yang sering terjadi di Indonesia di antaranya adalah kebakaran, banjir, tanah longsor dan puting beliung.[1] Berdasarkan Data Informasi Bencana Indonesia (DIBI), dari 2.574 kejadian berbagai jenis bencana sepanjang tahun 2018, menimbulkan 4.814 orang meninggal dan hilang.[2] Bencana massal dapat disebabkan karena faktor alam atau fenomena di luar kendali manusia (*natural disaster*) dan bencana karena kesalahan manusia (*human error*). Proses identifikasi korban bencana atau *Disaster Victim Identification* (DVI) membutuhkan data sampel *antemortem* (sebelum kematian) dan *postmortem* (setelah kematian).

Interpol menentukan proses identifikasi terdiri dari dua jenis sarana yaitu identifikasi primer dan sekunder. Proses identifikasi primer diperoleh dari riwayat dental (odontologi), sidik jari dan DNA (*Deoxyribonucleic Acid*). Sedangkan, identifikasi sekunder diperoleh dari keunikan yang dimiliki secara personal seperti baju, dokumen, tato atau bekas luka, perhiasan dan riwayat medis. Proses identifikasi tersebut, dilakukan dengan membandingkan data *antemortem* dan *postmortem* yang dimiliki serta mendukung dan melengkapi satu sama lain.[3]

Penggunaan sidik jari paling umum digunakan sebagai sarana identifikasi primer. Klasifikasi sidik jari dibuat untuk memudahkan proses identifikasi. Salah satunya, klasifikasi yang didefinisikan oleh Henry dan dilakukan modifikasi berdasarkan FBI.[3] Sidik jari dapat mengalami kerusakan pada situasi terbakar atau pada kasus mutilasi.[4] *Palatoscopy* atau *rugoscopy* palatal adalah ilmu yang mempelajari tentang pola *rugae palatina* dan kegunaannya dalam proses identifikasi *postmortem*.[5]

Metode identifikasi rugae palatina merupakan metode sekunder yang digunakan sebagai alternatif dalam identifikasi korban bencana selain menggunakan pemeriksaan DNA, gigi geligi dan sidik jari.[4] Penelitian lain yang mendukung *rugae palatina* sebagai sarana identifikasi yaitu penelitian Kamala dkk. yang membuktikan keakuratan *rugae palatina* sebagai data post mortem.[6] *Rugae palatina* stabil dan berada pada posisi yang tahan terhadap trauma, suhu tinggi dan dekomposisi.[7] Martin Dos Santos memudahkan identifikasi berdasarkan bentuk dan posisi dari setiap rugae.[8] Identifikasi data *postmortem* menggunakan *rugae palatina* tidak bisa dilakukan karena belum tersedia data antemortem.[9,10]

Berdasarkan penelitian Eboh dkk.,[11] *rugae palatina* maupun sidik jari unik pada setiap individu serta memiliki keterkaitan dan dasar ilmu ilmiah yang sama.[12] Kemiripan pola rugae palatina dan sidik jari dipengaruhi oleh faktor genetik. Rugae palatina dan sidik jari adalah metode identifikasi yang berguna dalam ilmu forensik.[13] Penelitian mengenai rugae palatina dan sidik jari ini belum pernah dilakukan sebelumnya pada ras Deutro Melayu. Sehingga, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk meneliti hubungan *rugae palatina* dan sidik jari berdasarkan variasi pola bentuk. Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka diperlukan penelitian hubungan pola bentuk *rugae palatina* dan sidik jari sebagai sarana identifikasi forensik dengan hipotesis Terdapat hubungan antara bentuk rugae palatina dan pola bentuk sidik jari. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis potensi hubungan pola bentuk *rugae palatina* dan sidik jari sebagai sarana identifikasi forensik.

METODE

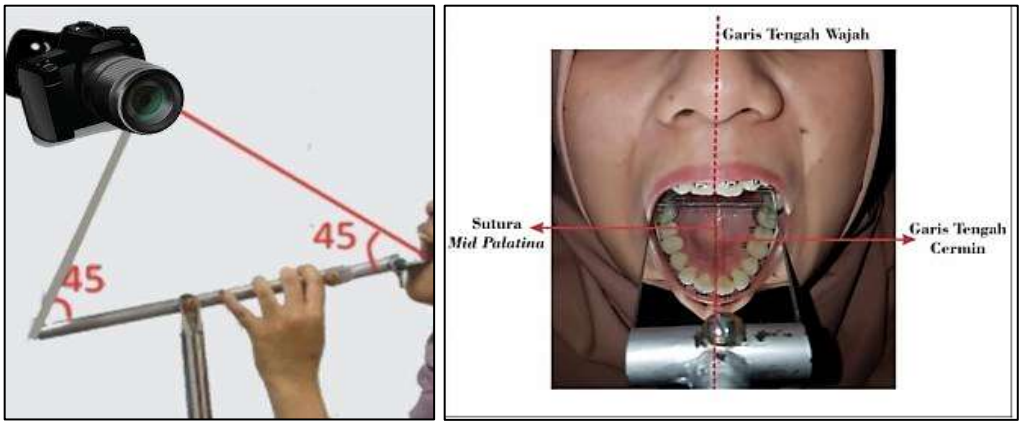
Jenis penelitian yang digunakan adalah analitik korelasional. Penelitian ini diambil secara *cross sectional.* Metode pengambilan sampel dilakukan dengan mengumpulkan data primer berupa foto oklusal rahang atas dari sampel dan cetakan sidik jari telunjuk. Populasi dari penelitian dilakukan pada mahasiswa pre-klinik FKG Unpad berjenis kelamin laki-laki dan perempuan berusia 18-25 tahun yang termasuk ke dalam sub ras Deutro Melayu. Suku yang meliputi sub ras Deutro Melayu meliputi suku Sunda, Jawa, Aceh, Minangkabau, Riau dan Bugis.[14] Golongan yang termasuk pada sub ras ini adalah kelompok orang yang terdiri dari dua generasi dengan suku tersebut. Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *purposive sampling.* Sebanyak 191 sampel diambil. Penelitian dilaksanakan di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran pada bulan November- Desember 2018.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu cermin oklusal, kamera DSLR Canon EOS 70D, penggaris ABFO *(American Board of Forensic Odontology*) yang berfungsi untuk panduan kalibrasi skala hasil proyeksi gambar sampel, laptop, *lighting* dan alat bantu fotografi yang dibuat oleh tim FKG Unpad yang disesuaikan sudut optimal pengambilan foto *rugae palatina*. Alat dibuat dengan tujuan homogenisasi hasil foto dengan fiksasi sudut dan arah pengambilan foto. Sudut 45^0 sebagai sudut optimal dalam pengambilan foto rahang atas (Gambar 1). *Software* pengolahan gambar *Photoshop* digunakan untuk mendukung seleksi daerah kerja *rugae palatina* dan *Software* analisis gambar *ImageJ 1,52e* sebagai penunjang analisis bentuk *rugae palatina.* Pengambilan sampel sidik jari di ambil menggunakan alat sensor sidik jari FM 200 dan *software Zsoft Attendance* untuk mencetak sidik jari sampel dan mengolahnya menjadi foto dengan format JPEG.

Prosedur penelitian ini terbagi menjadi tiga tahap, yaitu tahap persiapan, pelaksanaan dan evaluasi. Tahap persiapan terdiri dari pengajuan surat ijin etik, penelitian dan pendataan subjek penelitian sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi penelitian ini diantaranya tidak sedang mengalami trauma pada jari tangan dan 1/3 palatum, tidak memiliki kondisi abnormal yang melibatkan palatum seperti celah palatum pada 1/3 anterior dan tidak pernah mengalami tindakan bedah palatum. Kriteria eksklusi yaitu apabila sampel memiliki torus pada 1/3 anterior palatum yang dapat mengganggu pola bentuk *rugae palatina*, terdapat bengkak atau lesi pada 1/3 palatum, terdapat bekas luka pada jari yang menyebabkan kesulitan pembacaan pola sidik jari. Sebelum dilakukan pengambilan sampel, subjek penelitian telah mengisi *informed consent*.

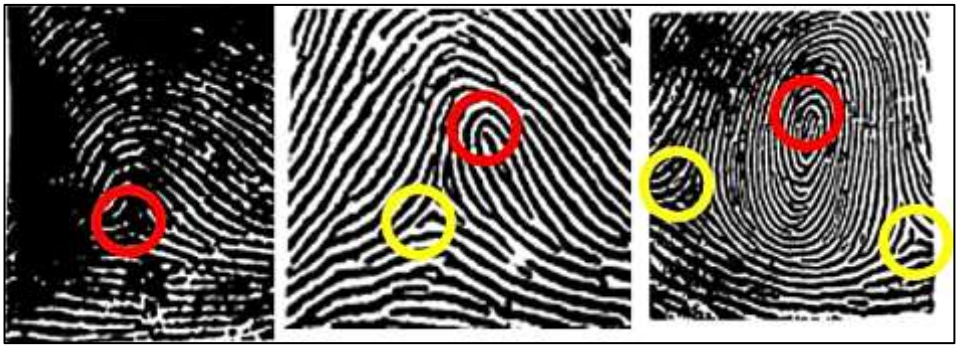
Tahap pelaksanaan, dilakukan pengambilan gambar *rugae palatina* dengan terlebih dahulu dengan membuat garis median pada cermin oklusal sebagai titik ukur untuk mendapatkan foto *rugae palatina* yang tegak lurus dengan sutura midpalatal. *Plastic wrap* digunakan pada bagian bawah cermin oklusal yang sudah terlebih dahulu di desinfeksi menyentuh langsung permukaan mulut dan diganti setiap sampel. Cermin oklusal dan penggaris ABFO dimasukkan ke dalam mulut sampel sambil di instruksikan sampel untuk posisi menengadah sebagai 45^0 untuk membentuk sudut antara palatum dengan cermin. Sudut 45^0 merupakan sudut yang ideal untuk mendapatkan foto rahang atas termasuk *rugae palatina* yang baik.[15]

Posisikan subjek penelitian hingga garis median ekstra oral, gambar diambil dengan pembesaran 55mm dengan menggunakan kamera DSLR Canon EOS 70D, hasil foto dimasukkan ke dalam *adobe photoshop CS6 portable* untuk dilakukan pemotongan gambar sesuai dengan area kerja yang dibutuhkan. Kemudian, foto disimpan dalam bentuk JPEG.



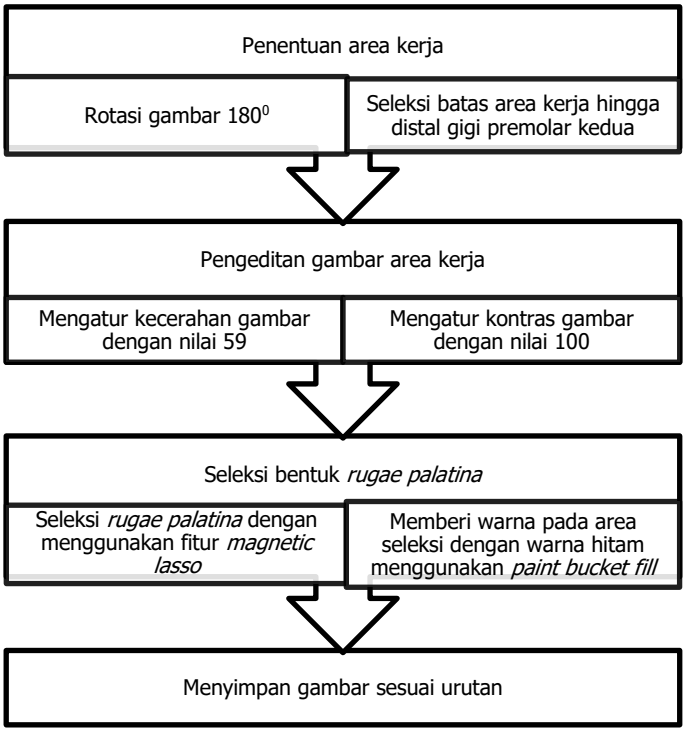
Gambar 1. (A) Alat bantu fotografi tim FKG Unpad. Alat ini di desain dengan sudut pengambilan foto 45^0 dan sekrup untuk menempatkan cermin oklusal. (B) Posisi kepala dan *rugae palatina* sampel pada cermin.

Proses pelaksanaan pengambilan sidik jari menggunakan alat pemindai sidik jari FM 200. Tahapan pelaksanaan seperti tahap berikut. Pemasangan perangkat lunak *Zsoft Attendance* pada komputer, penyesuaian alat pemindai sidik jari FM 200 dengan laptop, kemudian pengambilan gambar sidik jari telunjuk dimulai dari tangan kanan hingga kiri, foto disimpan disertai dengan identitas subjek penelitian dan disimpan dalam format JPEG.

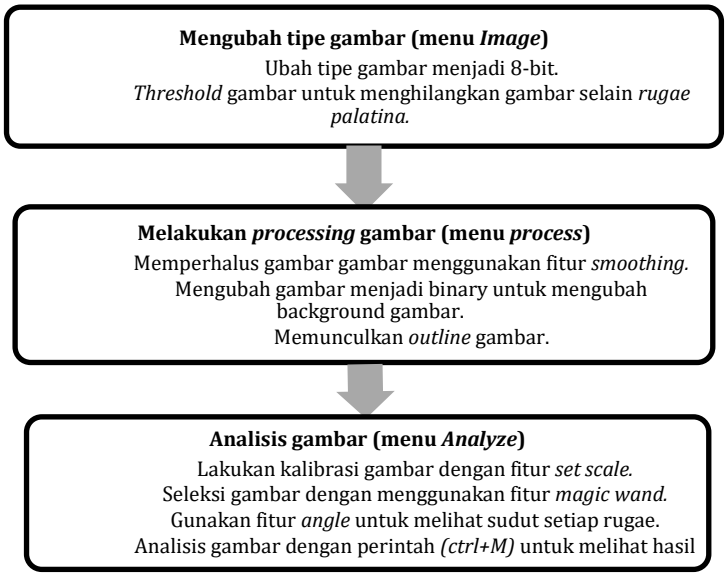


Gambar 2. Hasil foto sidik jari menggunakan alat pemindai. Identifikasi pola bentuk sidik jari subjek dilakukan berdasarkan klasifikasi Henry modifikasi *Federal Bureau of Investigation* dilakukan secara visual dengan pengamatan dua observer.

Tahap pada evaluasi, Hasil foto *rugae palatina* terlebih dahulu dilakukan pengolahan gambar dengan aplikasi *Photoshop Portable CS6* untuk menentukan area kerja (Gambar 3). Hasil pengolahan gambar menggunakan *Photoshop* disimpan sesuai dengan nomor urut sampel. Selanjutnya, dilakukan analisis gambar dan seleksi area kerja menggunakan aplikasi *ImageJ* (Gambar 4). Bentuk *rugae palatina* di analisis dengan skala nominal. Bentuk yang terdeteksi pada setiap *rugae palatina* berdasarkan klasifikasi Martin dos Santos (Tabel 1) menggunakan fitur pada *ImageJ* dengan satuan milimeter dan derajat. Penelitian ini pada penulisan bentuk *rugae palatina* akan disesuaikan dengan klasifikasi Martin dos Santos dari masing-masing bentuk (Tabel 2). *Rugae palatina Dextra* (RPD) adalah *rugae palatina* yang berada pada posisi kanan palatum. *Rugae Palatina Sinistra* (RPS) adalah *rugae palatina* yang berada pada posisi kiri palatum sampel penelitian. Penomoran *Rugae palatina* (RP) ditentukan berdasarkan posisinya RP1 hingga RP7 ditentukan berdasarkan posisi yang paling berdekatan dengan papilla insisivus dan garis median hingga rugae dengan posisi paling jauh.

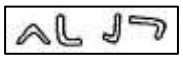
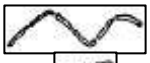


Gambar 3. Diagram alir pengolahan sampel pada *photoshop portable CS6*



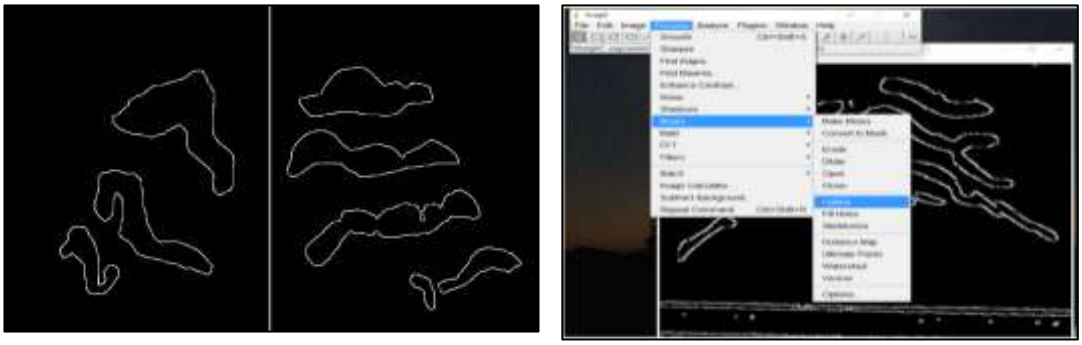
Gambar 4. Diagram alir prosedur penelitian menggunakan aplikasi *ImageJ*

Tabel 1. Klasifikasi *Rugae Palatina* berdasarkan klasifikasi bentuk Martin dos Santos[16]

Tipe Rugae	Posisi Anterior R*ugae Palatina*	Posisi Lainnya	Bentuk *Rugae Palatina*
Point	P	0	
Line	L	1	
Curve	C	2	
Angle	A	3	
Circle	0	4	
Sinous	S	5	
Bifurcated	B	6	
Trifurcated	T	7	
Interrupt	I	8	
Anomaly	An	9	

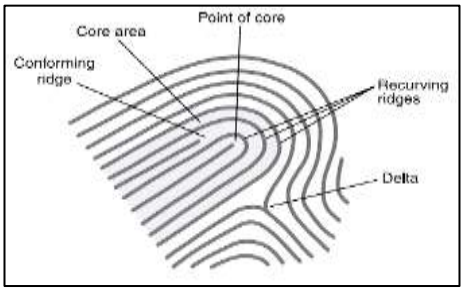
Tabel 2. Definisi operasional bentuk *rugae palatina* berdasarkan bentuk di aplikasi *ImageJ*

Tipe rugae	Singkatan	Deskripsi
Point	0	Bentuk yang memiliki range *circle* 0,9-1 dan range AR 1-2 pada *ImageJ*
Line	1	Bentuk yang memiliki sudut 0^0 atau 170-180^0 pada *ImageJ*
Curve	2	Bentuk yang memiliki sudut lekuk antara 120-140^0 pada *ImageJ*
Angle	3	Bentuk yang memiliki sudut lekuk antara 90-120^0
Circle	4	Bentuk rugae dengan depresi berbentuk lingkaran
Sinous	5	Bentuk yang memiliki lebih dari dua lekuk parabola
Bifurcated	6	Bentuk yang memiliki dua percabangan
Trifurcated	7	Bentuk yang memiliki tiga percabangan
Interrupt	8	Bentuk yang merupakan persatuan beberapa rugae berdekatan dengan jarak ≤ 0,1 mm pada *ImageJ*
Anomaly	9	Bentuk rugae di luar yang telah disebutkan diklasifikasi di atas



Gambar 5. Gambaran *rugae palatina* pada aplikasi *ImageJ*

Bentuk yang dapat diidentifikasi menggunakan aplikasi *ImageJ* yaitu bentuk *point, line, curved, angle, circle* sedangkan, bentuk *sinous, bifurcated, trifurcated, interrupt,* dan *anomaly* di identifikasi secara visual. Identifikasi pola bentuk sidik jari subjek berdasarkan klasifikasi Henry modifikasi *Federal Bureau of Investigation* (Gambar 5) dilakukan secara visual dengan pengamatan dua observer. Pola bentuk sidik jari di analisis dengan skala nominal. Pola sidik jari yang diambil adalah pola sidik jari telunjuk. Sidik jari akan dikategorikan pada tabel 3.



Gambar 6. Elemen sidik jari yang terdiri dari elemen *delta*, *recurving ridge*, *core dan conforming ridge*.[17]

Tabel 3. Definisi operasional sidik jari

Pola sidik jari	Singkatan	Deskripsi
Plain arch	0	Bentuk sidik jari yang tidak memiliki *delta* dengan pola *ridge* seperti gelombang ke satu arah
Tented arch	1	Bentuk sidik jari yang memiliki sudut, *upthrust* atau dua dari tiga karakteristik yang dimiliki pola *loop*
loop	2	Bentuk sidik jari yang memiliki satu *delta*, *counting ridge* dan *recurving line*
Whorls plain	3	Bentuk sidik jari yang memiliki dua *delta*, *counting ridge* dan *recurving line* dengan gambaran seperti lingkaran penuh atau spiral
Double loop	4	Bentuk sidik jari yang memiliki gambaran seperti dua pola *loop*
Central Pocket loop	5	Bentuk sidik jari yang terdiri dari setidaknya *satu recurving line* atau sebuah obstruksi di sudut kanan hingga alur sidik jari dengan dua *delta*. Jika ditarik garis imajiner antara delta, tidak terdapat *recurving line* di dalam area *delta*
Accidental loop	6	Bentuk yang memiliki dua *loop* dan pola *arch* dalam satu sidik jari

Hasil dari identifikasi *rugae palatina* dengan sidik jari telunjuk dari masing- masing subjek penelitian akan disajikan dalam bentuk tabel yang akan disajikan secara keseluruhan dari setiap individu. Kemudian dicari kombinasi dari kedua variabel untuk diolah pada tahap selanjutnya. Identifikasi bentuk *rugae palatina* pada bentuk tertentu tidak dapat dilakukan dengan menggunakan *ImageJ* sehingga diperlukan perhitungan secara visual dengan bantuan peneliti secara intra observer dan inter observer. Identifikasi dilakukan oleh dua observer dan dilakukan oleh masing-masing observer sebanyak tiga kali pengamatan.

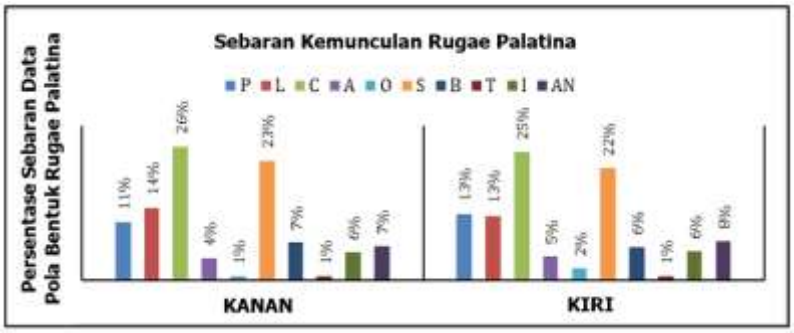
Setelah rugae dan sidik jari telah dilakukan identifikasi, data setiap sampel selanjutnya akan dicari frekuensi dari kombinasi bentuk *rugae palatina* dan sidik jari. Penelitian ini dilakukan analisis dengan menggunakan uji hipotesis asosiatif dengan menggunakan *Chi- square* pada rugae pertama hingga ketujuh pada palatum kanan dan

kiri serta pola sidik jari dan telunjuk kanan dan kiri yang dilakukan secara linear dan silang maka dihasilkan 56 tabel kombinasi. Setelah itu dicari nilai koefisien kontingensinya dan nilai probabilitas penelitian. Uji ini dilakukan dengan taraf kesalahan (α) 0,05 maka didapatkan lima kombinasi dengan hasil bersifat signifikan baik yang ditemukan pada jari telunjuk.

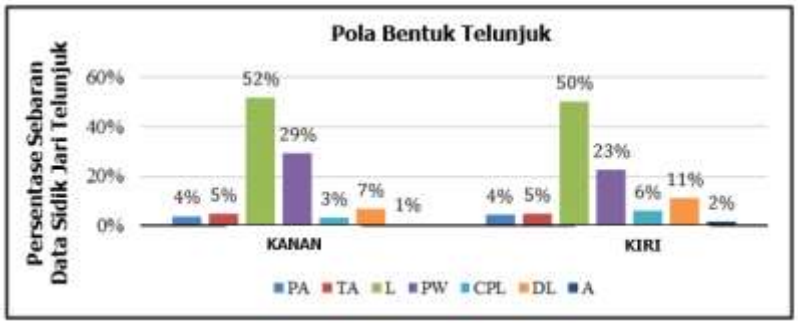
HASIL

Hasil dari penelitian ini didapatkan 191 *rugae palatina* dan sidik jari yang diakumulasikan dalam bentuk grafik. Grafik 1 menunjukkan modus pola bentuk *rugae palatina* berdasarkan klasifikasi Martin dos Santos pada sub ras Deutero Melayu. Pola bentuk *rugae palatina* yang sering muncul adalah pola bentuk *Curve* (C) dengan persentase 26% untuk rugae kanan dan 25% untuk rugae kiri dari seluruh subjek penelitian. Sementara itu, bentuk kedua yang paling sering muncul yaitu pola bentuk *sinous* (S) dengan persentase 23% untuk rugae kanan dan kiri. Pola bentuk rugae dengan kemunculan paling sedikit pada pola bentuk rugae *Circle* (0) dengan persentase 1% pada rugae kanan dan 2% pada rugae kiri, dan bentuk *Trifurcated* (T) dengan persentase 1% dari keseluruhan sampel penelitian.

Hasil dari penelitian ini didapatkan 191 *rugae palatina* dan sidik jari yang diakumulasikan dalam bentuk grafik. Grafik 1 menunjukkan modus pola bentuk *rugae palatina* berdasarkan klasifikasi Martin Dos Santos pada sub ras Deutero Melayu. Pola bentuk *rugae palatina* yang sering muncul adalah pola bentuk *Curve* (C) dengan persentase 26% untuk rugae kanan dan 25% untuk rugae kiri dari seluruh subjek penelitian. Sementara itu, bentuk kedua yang paling sering muncul yaitu pola bentuk *sinous* (S) dengan persentase 23% untuk rugae kanan dan kiri. Pola bentuk rugae dengan kemunculan paling sedikit pada pola bentuk rugae *Circle* (0) dengan persentase 1% pada rugae kanan dan 2% pada rugae kiri, dan bentuk *Trifurcated* (T) dengan persentase 1% dari keseluruhan sampel penelitian.



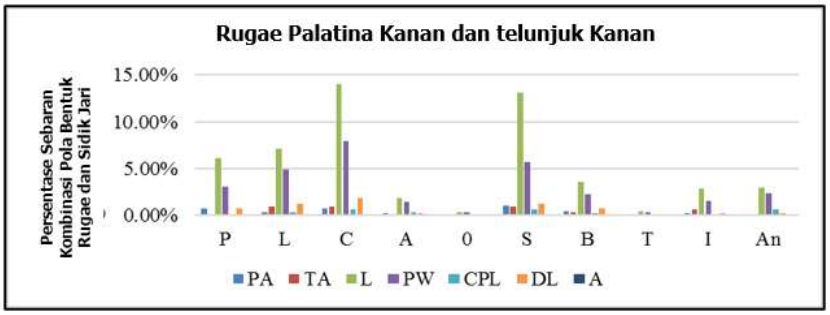
Gambar 7. Grafik 1, Hasil pengamatan pola bentuk rugae kiri dan kanan. Keterangan: *Point (P), Line (L), curve (C), Angle (A), Circle (0), Sinous (S), Bifurcated (B), Trifurcated (T), Interrupted (I)* dan *Anomaly (A).*



Gambar 8. Grafik 2, hasil pengamatan pola bentuk sidik jari telunjuk. Keterangan*: Point (P), Line (L), curve (C), Angle (A), Circle (0), Sinous (S), Bifurcated (B), Trifurcated (T), Interrupted (I)* dan *Anomaly (A).*

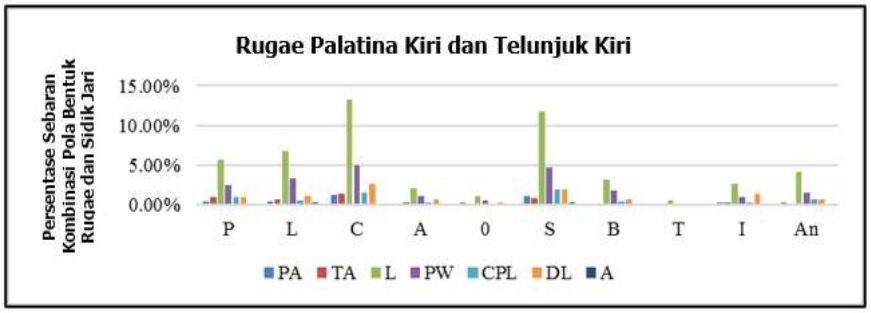
Berdasarkan Grafik 2, modus pola bentuk sidik jari pada telunjuk yaitu bentuk *Loop* (L) dengan persentase 52% pada telunjuk kanan dan 50% pada telunjuk kiri, pola sidik jari *Plain Whorl* (PW) dengan nilai persentase 29% pada telunjuk kanan dan 23% pada telunjuk kiri, Pola bentuk rugae ketiga yang sering muncul adalah pola *Double Loop* (DL) dengan persentase 7%, pada telunjuk kanan dan 11% pada telunjuk kiri. Sedangkan, pola bentuk lain seperti *Plain Arched* (PA), *Central Pocket Loop* (CPL) dan pola bentuk *Tented Arched* (TA) memiliki persentase yang lebih sedikit dibandingkan dengan pola bentuk di atas.

Setelah melakukan pengamatan terhadap pola bentuk *rugae palatina* dan sidik jari tersebut, diambil variabel yang memiliki jumlah kombinasi terbanyak dari masing-masing variabel untuk di analisis. Analisis data yang dilakukan secara statistika kuantitatif, dilakukan penggunaan statistika non parametris dengan jenis data nominal. Teknik statistik yang digunakan adalah analisis asosiatif *Chi square*.



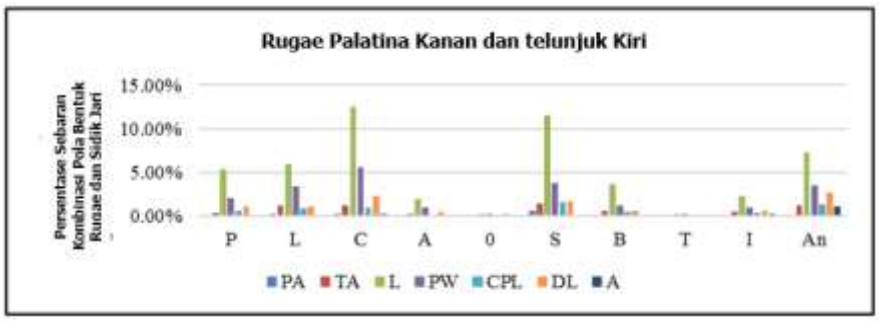
Gambar 9. Grafik 3, hasil pengamatan kombinasi rugae kanan dan telunjuk kanan. Keterangan: *Point (P), Line (L), curve (C), Angle (A), Circle (0), Sinous (S), Bifurcated (B), Trifurcated (T), Interrupted (I)* dan *Anomaly (A).*

Berdasarkan Grafik 3, modus kombinasi *rugae palatina* kanan dan sidik jari telunjuk kanan yang paling sering muncul adalah kombinasi pola bentuk rugae *Curve* (C) dan pola sidik *loop* (L) yang memiliki persentase 13,99%, kombinasi pola bentuk rugae *Sinuous* (S) dan pola sidik *Loop* (L) dengan persentase 13,09% serta kombinasi pola bentuk *Curve* (C) dan pola sidik *Plain Whorl* (PW) dengan persentase 7,98%. Sedangkan, kombinasi pola bentuk rugae lainnya memiliki persentase dengan nilai kombinasi bervariasi. Persentase kombinasi setiap rugae dengan pola sidik jari *Accidental* (A) paling sedikit ditemukan.



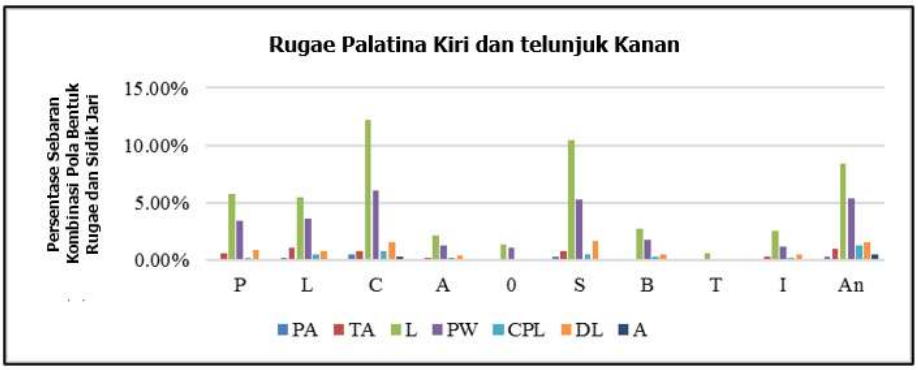
Gambar 10. Grafik 4, hasil pengamatan kombinasi rugae dan telunjuk kiri, Keterangan: *Point (P), Line (L), curve (C), Angle (A), Circle (0), Sinous (S), Bifurcated (B), Trifurcated (T), Interrupted (I)* dan *Anomaly (A).*

Berdasarkan gambar 12 grafik 4, modus kombinasi *rugae palatina* kiri dan sidik telunjuk jari kiri adalah kombinasi pola bentuk rugae *Curve* (C) dan pola sidik *Loop* (L) yang memiliki persentase 13,21% , kombinasi pola bentuk rugae *Sinuous* (S) dan pola sidik *Loop* (L) dengan persentase 11,79% serta kombinasi pola bentuk rugae *Line* (L) dan pola sidik *Loop* (L) dengan persentase 6,81%. Sedangkan, kombinasi pola bentuk rugae lainnya memiliki persentase dengan nilai kombinasi bervariasi.



Gambar 11. Grafik 5, Hasil pengamatan kombinasi rugae kanan dan telunjuk kiri, Keterangan*: Point (P), Line (L), curve (C), Angle (A), Circle (0), Sinous (S), Bifurcated (B), Trifurcated (T), Interrupted (I)* dan *Anomaly (A).*

Berdasarkan Grafik 5, modus kombinasi pola bentuk rugae kanan dan sidik jari telunjuk kiri yaitu Kombinasi pola bentuk rugae *Curve* (C) dan pola sidik *Loop* (L) dengan persentase 12,54%, kombinasi pola bentuk rugae *Sinous* (S) dan sidik pola *Loop* (L) dengan persentase 11,52% serta kombinasi pola rugae *Anomaly* (An) dan pola sidik *Loop* (L) dengan persentase 7,29%. Pola bentuk rugae dan sidik jari lain memiliki kombinasi yang bervariasi.



Gambar 12. Grafik 6, Hasil pengamatan kombinasi rugae kiri dan telunjuk kanan, Keterangan*: Point (P), Line (L), curve (C), Angle (A), Circle (0), Sinous (S), Bifurcated (B), Trifurcated (T), Interrupted* (I) dan *Anomaly (A).*

Berdasarkan pemaparan diatas, kombinasi terbanyak pada rugae dan jari yang memiliki hubungan signifikan adalah (C-L) yaitu bentuk rugae *Curve* (C) dengan pola sidik jari *Loop* (L). Kombinasi ini merupakan pola yang paling sering muncul pada mahasiswa FKG Unpad dengan sub ras Deutero Melayu.

PEMBAHASAN

Rugae Palatina dan sidik jari berguna sebagai sarana identifikasi forensik odontologi. Pola *rugae palatina* bersifat unik dan stabil secara jumlah dan tidak berubah selama pertumbuhan, bertambah usia, ekstraksi gigi ataupun karena penyakit.[10,18] Dibandingkan dengan sarana identifikasi lain, proses identifikasi *rugae palatina* lebih murah dan mudah untuk dilakukan. [16] Sidik jari merupakan sarana identifikasi yang paling umum digunakan. Namun, data sidik jari sering mengalami kerusakan.[4] *Rugae palatina* memiliki data *postmortem* yang akurat.[19] *Rugae palatina* dan sidik jari memiliki dasar ilmu ilmiah yang sama serta menjadi dasar penulis untuk meneliti hubungan *rugae palatina* dan sidik jari.[11]

Penelitian Wichnieski *et al.,*[20], meneliti hubungan antara arah sidik *rugae palatina* dan bentuk sidik jari maka didapatkan hasil yang tidak signifikan secara statistik dan tidak ditemukan adanya hubungan antara dua variabel tersebut. Penelitian ini peneliti melakukan penelitian mengenai hubungan pola bentuk *rugae palatina* berdasarkan klasifikasi Martin Dos Santos dan sidik jari berdasarkan klasifikasi Sir Edward Henry modifikasi FBI dengan menggunakan alat bantu aplikasi *ImageJ* untuk menganalisis bentuk *rugae palatina* dan sidik jari.

Setelah dilakukan penelitian pada 191 subjek penelitian dengan sub ras Deutero Melayu, diperoleh modus pola bentuk *rugae palatina* pada sub ras Deutero Melayu adalah bentuk *Curve* (C) sebanyak 25,5% dari 2494 *rugae palatina* yang teridentifikasi pada kanan dan kiri palatum. Penelitian lain yang telah dilakukan pada subjek penelitian di Abraka, Nigeria Selatan, modus bentuknya adalah *Line* (L) sebesar 27,2% dari keseluruhan sampel.[11] Sementara itu, pola sidik jari yang paling sering muncul pada sub ras Deutero Melayu adalah pola sidik jari *Loop* (L) sebesar 51% pada telunjuk jari yang teridentifikasi. Penelitian yang dilakukan Tarun modus pola sidik jari yaitu Loop (L) dengan persentase 55% dari keseluruhan sampel.[21]

Data pola bentuk sidik jari dan sidik rugae yang didapat kemudian dianalisis dan didapatkan hubungan asosiatif yang dinyatakan signifikan secara statistik dengan taraf kesalahan 5% dan memiliki nilai probabilitas ($p < 0,05$) pada rugae ke-1 kanan dan telunjuk kanan, rugae ke-1 kiri dan telunjuk kanan, rugae ke-2 kiri dan telunjuk kanan serta rugae ke-1 kanan dan telunjuk kiri. Hingga saat ini, belum ada penelitian terpublikasi yang menyatakan adanya hubungan antara bentuk sidik jari dan sidik *rugae palatina*. Berdasarkan penelitian sebelumnya, peneliti tersebut menyimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara *rugae palatina* dan sidik jari ($p > 0,05$).[20]

Korelasi antara *rugae palatina* dan sidik jari dapat dihubungkan dengan beberapa faktor. Pertama, *rugae palatina* dan sidik jari memiliki waktu pertumbuhan dan perkembangan yang hampir berdekatan. Pertumbuhan sidik jari terjadi pada minggu ke-10 IU sedangkan pertumbuhan *rugae palatina* dimulai dari minggu ke-12 IU.[22,23] Berdasarkan gambaran anatomi, rugae dan sidik jari merupakan peninggian jaringan.[17,24] *Rugae palatina* dan sidik jari juga memiliki persamaan yaitu terbentuk dari lapisan basal yang berada di bawah epidermis yang nantinya akan membentuk rugae primitif dan *primary ridge* untuk sidik jari.[22,25]

Secara karakteristik antara pola bentuk *rugae palatina Curve* (C) dan bentuk sidik jari *Loop* (L) terdapat kesamaan adanya *recurving ridge* pada pola bentuk sidik jari dan *rugae palatina* yang dapat dilihat pada Gambar 5. Karakteristik yang ditemukan antara pola bentuk *rugae palatina* dan sidik jari dapat menjadi salah satu dugaan keterkaitan korelasi antara dua variabel namun, diperlukan penelitian lanjutan mengenai asumsi tersebut.

Perbedaan hasil antara penelitian ini dan sebelumnya dapat disebabkan oleh berbagai faktor baik secara internal maupun eksternal. Faktor internal seperti genetik dari tiap individu yang berbeda-beda sehingga sulit untuk menemukan kombinasi *rugae palatina* dan sidik jari.[20] Perbedaan suku yang digunakan dalam penelitian dapat menjadi faktor eksternal yang menyebabkan perbedaan hasil penelitian bisa terjadi karena perbedaan klasifikasi yang digunakan. Penelitian Wichniski *et al.,*[20] tersebut, klasifikasi yang digunakan adalah Vutecish untuk sidik jari dan Carrea untuk *rugae palatina*. Faktor lain yang memicu perbedaan hasil penelitian adalah perbedaan metode penelitian yang digunakan. Populasi pada penelitian ini adalah Sub ras Deutero Melayu. Teknik pengambilan sidik jari menggunakan FM 200 dan *rugae palatina* yang diambil dengan menggunakan teknik foto oklusal yang kemudian diolah menggunakan *software image processing ImageJ*.

Sedangkan, penelitian Wichniski *et al.,*[20] menggunakan populasi orang Brazil, disertai dengan teknik pengambilan sidik yang berbeda yaitu *perfect ink*, *Rugae palatina* di analisis menggunakan kamera intraoral. Korelasi yang ditemukan antara *rugae palatina* dan sidik jari dapat diketahui lebih lanjut dengan meneliti genetika pembentuk *rugae palatina* dan sidik jari dengan disertai data *antemortem* dan *postmortem* yang lengkap dan mendukung. Aplikasi pengolahan gambar yang memiliki fitur pengenalan pola juga dapat mendukung metode penelitian untuk mendapatkan data yang akurat. Keterbatasan pada penelitian ini adalah tidak membedakan suku setiap sampel yang dapat berpotensi menjadi bias.

SIMPULAN

Terdapat potensi hubungan antara, rugae palatina ke-1 kiri dengan telunjuk kanan, sidik rugae palatina ke-1 kanan dengan sidik jari telunjuk kanan, rugae ke-2 kiri dengan telunjuk kanan serta rugae palatina ke-1 kanan dan telunjuk kiri.

Kontribusi Penulis: Kontribusi peneliti "Konseptualisasi, Y.M. dan S.S.; metodologi, S.S dan D.S.; perangkat lunak, D.S dan S.P.K.; validasi, S.S, Y.M and D.Z; analisis formal, D.Z; penulisan—penyusunan draft awal, D.S dan S.P.K; penulisan-tinjauan dan penyuntingan, D.Z dan Y.M; visualisasi, D.S.; supervisi, S.S, Y.M dan D.Z. Semua penulis telah membaca dan menyetujui versi naskah yang diterbitkan."
Pendanaan: Penelitian ini dibiayai secara mandiri oleh penulis.
Persetujuan Etik: Penelitian ini dilaksanakan sesuai dengan deklarasi Helsinki, dan telah disetujui oleh Komite Etik Penelitian Universitas Padjadjaran Bandung Nomor 1359/UN6.KEP/EC/2018
Pernyataan Dewan Peninjau Kelembagaan: Tidak ada.
Pernyataan Persetujuan Data: Kami mengijinkan semua pembaca untuk mengakses artikel yang diterbitkan di Padjadjaran Journal of Dental Researchers and Students (PJDRS) Universitas Padjadjaran, untuk memberikan akses data penelitian sesuai dengan kode etik dengan Nomor 1359/UN6.KEP/EC/2018, untuk akses artikel dapat silahkan kunjungi web https://jurnal.unpad.ac.id/pjdrs
Pernyataan Ketersediaan Data: Data penelitian ini dapat didapatkan dengan menghubungi corresponding author.
Konflik Kepentingan: Tidak ada konflik kepentingan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Yana MS, Setiawan L, Ulfa EM, Rusyana A. Penerapan Metode K-means dalam Pengelompokan Wilayah Menurut Intensitas Kejadian Bencana Alam di Indonesia tahun 2013-2018. J Data Anal. 2018; 1(2): 93–102. DOI: 10.24815/jda.v1i2.12584
2. Rosyida A, Nurmasari R, Suprapto. Analisis Perbandingan Dampak Kejadian Bencana Hidrometeorologi dan Geologi di Indonesia Dilihat dari Jumlah Korban dan Kerusakan (studi : Data Kejadian Bencana Indonesia 2018). J Dialog Penanggulangan Bencana BNBP. 2019. 10(1): 12
3. Interpol. Disaster Victim Identification Guide. Interpol. DVI Guide: INTERPOL 2018; 2014 (March). p.1-31
4. Kasuma N. rugae palatina.1st ed. Andalas University Press; 2017. p.2-5
5. Filipe C. Investigation of Palatal Rugoscopy for Forensic Human Identification./ access and utilization[theses]. University of New Haven; 2021.
6. AA Gupta, Bansal A, Sinha A. Palatal rugae pattern as an aid for personal identification: A review. Medico-Legal Update. 2013; 13(1): 159–63. DOI: 10.3390/diagnostics12020418.
7. Choudhari S, Uma Maheswari TN. Palatal rugae patterns in forensic identification. Res J Pharm Technol. 2020; 13(2): 575–7. DOI:10.5958/0974-360X.2020.00108.0
8. Kesri R, Das G, Tote J, Thakur P. Rugoscopy- science of palatal rugae : a review. Int J Dent Med Res. 2014; 1(4): 103–7.
9. Basnet B, Parajuli P, Shakya R. A study of palatal rugae patterns in the populations of Mongoloid and Tharu ethnic groups of Eastern Nepal. Austin J Anat. 2017; 4(Figure 2): 1–4.
10. Ibeachu PC, Didia BC, Arigbede AO. A Comparative Study of Palatal Rugae Patterns among Igbo and Ikwerre Ethnic Groups of Nigeria: A University of Port Harcourt Study. Anat Res Int. 2014;2014:123925. DOI: 10.1155/2014/123925.
11. Eboh DEO. Palatal Rugae Patterns of Urhobos in Abraka, South-Southern Nigeria. Patrones Rugas Palatinas los Urhobos en Abraka, Sur-Sur Niger [Internet]. 2012; 30(2): 709–13.
12. Ramdas S, Bommanavar S, Baad R, Vibhute N, Belgaumi U, Kadashetti V, et al. Correlation and comparison of dactyloscopy and palatoscopy with blood groups among dental students from Western Maharashtra. Med J Dr DY Patil Vidyapeeth. 201; 12(2):11. DOI: 10.4103/mjdrdypu.mjdrdypu_65_18
13. Hemanth M, Vidya M, Shetty N, Karkera B. Identification of individuals using palatal rugae: Computerized method. J Forensic Dent Sci. 2013; 2(2):86. Available from: http://www.jfds.org/text.asp?2010/2/2/86/81288
14. Prasetyono TOH. Morphometry of deutero malay female nose. Med J Ind. 2019; 18(2): 120–3. DOI: 10.13181/mji.v18i2.349
15. Goodchild JH, Donaldson M. Getting the right shots! tips and tricks for consistent photographic excellence. Dent Today. 2013 ; 32(3): 112, 114-8.
16. Indira A, Gupta M, David MP. Usefullness of palatal rugae patterns in establishing identity: Preliminary results from Bengaluru city, India. J Forensic Dent Sci. 2012; 4(1): 2-5. DOI: 10.4103/0975-1475.99149.
17. Dalrymple B. Fingerprint (Dactyloscopy) Identification and Classification. Encycl Forensic Sci. 2000; (1987): 869–77.
18. Mahajan R, Dar MA, Risam SS. Palatoscopy / Rugoscopy: a Potential Tool in Human Identification. J Evol Med Dent Sci . 2014; 3(40): 10076–88. DOI:10.14260/jemds/2014/3307
19. Muthusubramanian M, Limson KS, Julian R. Analysis of rugae in burn victims and cadavers to simulate rugae identification in cases of incineration and decomposition. J Forensic Odontostomatol. 2015; 23(1): 26–9.
20. C W, Franco A, Ignacio S, Batista P. Comparative analysis between dactyloscopy and rugoscopy. 2012; 29(3): 174–7.
21. Gupta T, Sharma M, Garg N. Role of cheiloscopy, rugoscopy, and dactyloscopy for human identification. Int J Appl Dent Sci. 2015; 1(4): 172–5.
22. Kucken M. Models for fingerprint pattern formation. Forensic Sci Int. 2017; 171: 85–96.
23. Bhayana G, Kumar A, Atreja SH, Atreja G, Juneja A. Palatoscopy : A Novel Tool In Human Identification. 2016; 3(1): 1–6. DOI:10.29309/TPMJ/2021.28.06.5397
24. Hemanth M, Vidya M, Shetty N, Karkera B V. Identification of individuals using palatal rugae : computerized method. J Forensic Dent Sci. 2010 ;2(2): 86–90.
25. Saxena S, Aeran H, Rastogi PK, Kadam A. Rugoscopy-An Emerging Aid for Personal Identification. Indian J Dent Sci. 2013; 5(4): 150–3.