



Perbedaan Ketebalan Jaringan Lunak Wajah (*Facial Soft Tissue Thickness*) Antara Laki-Laki dan Perempuan pada Populasi Deuteromalayid Menggunakan MRI Kepala : Sebuah Studi Pendahuluhan

Ma'rifatul Ula^{1,2*}, Mia Yulia Fitrianti³, Mustika Chasanatussy Syarifah⁴, Myrtati Dyah Artaria⁵

¹Instalasi Kedokteran Forensik RSUD Haji Provinsi Jawa Timur, Surabaya, Indonesia

²Fakultas Kedokteran Universitas Surabaya, Surabaya, Indonesia

³Forensik RSUD Ulin Banjarmasin Kalimantan Selatan, Kota Banjarmasin Kalimantan Selatan, Indonesia

⁴Fakultas Kedokteran Universitas Nahdhatul Ulama Surabaya, Jemur Wonosari, Surabaya, Indonesia

⁵Fakultas Ilmu Sosial dan Politik Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

*Korespondensi Penulis:	Riwayat Artikel:	
ula.cat@gmail.com	Dikirim:	30 Mei 2025
	Diterima:	31 Januari 2026
	Terbit:	31 Januari 2026

Artikel Penelitian

Abstrak

Latar Belakang: Indonesia merupakan wilayah yang rentan terhadap bencana alam maupun bencana akibat ulah manusia dengan potensi korban jiwa massal. Sering kali, kondisi jenazah yang ditemukan dalam keadaan lanjut membuat metode identifikasi primer (sidik jari, gigi, DNA) sulit diterapkan. Dalam kondisi tersebut, rekonstruksi wajah menjadi metode alternatif vital, namun akurasinya sangat bergantung pada data referensi ketebalan jaringan lunak wajah (Facial Soft Tissue Thickness/FSTT) yang spesifik untuk populasi tertentu. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengukur dan menganalisis perbedaan FSTT antara laki-laki dan perempuan pada populasi Deuteromalayid guna menyediakan data referensi dasar bagi rekonstruksi wajah forensik. **Metode:** Penelitian ini merupakan studi analitik observasional dengan desain potong lintang (cross-sectional). Penelitian dilaksanakan di Instalasi Radiologi RSUD Dr. Soetomo Surabaya pada bulan Agustus hingga September 2020. Sampel terdiri dari 30 pasien (15 laki-laki dan 15 perempuan) ras Deuteromalayid yang menjalani pemeriksaan Magnetic Resonance Imaging (MRI) kepala untuk keperluan diagnostik. Data FSTT diukur secara digital menggunakan perangkat lunak Dicom Viewer. **Hasil:** Hasil pengukuran menunjukkan adanya variasi rerata ketebalan jaringan lunak wajah antara kedua kelompok jenis kelamin. Analisis statistik mengungkapkan perbedaan yang signifikan secara spesifik pada area hidung dan bibir. Sementara itu, pada titik-titik pengukuran area wajah lainnya, meskipun terdapat perbedaan nilai rerata, perbedaan tersebut tidak signifikan secara statistik. **Simpulan:** Terdapat dimorfisme seksual pada ketebalan jaringan lunak wajah populasi Deuteromalayid, terutama pada regio mid-face (hidung dan bibir). Temuan ini menegaskan pentingnya penggunaan data spesifik jenis kelamin dalam proses rekonstruksi wajah untuk meningkatkan akurasi identifikasi.

Kata kunci: Facial Soft Tissue Thickness (FSTT); Deuteromalayid; rekonstruksi wajah; identifikasi forensik; MRI kepala.

Abstract

Background: Indonesia is a region prone to both natural and man-made disasters, often resulting in mass casualties. Frequently, recovered remains are in a state of advanced decomposition, rendering primary identification methods (fingerprints, dental records, DNA) challenging to implement. In such scenarios, facial reconstruction serves as a vital alternative; however, its accuracy relies heavily on the availability of population-specific Facial Soft Tissue Thickness (FSTT) reference data. **Objective:** This study aims to measure and analyze the differences in FSTT between males and females in the Deuteromalayid population to establish baseline reference data for forensic facial reconstruction. **Methods:** This was an observational analytic study with a cross-sectional design conducted at the Radiology Installation of Dr. Soetomo General Hospital, Surabaya, from August to September 2020. The sample comprised 30 patients (15 males and 15 females) of Deuteromalayid ancestry undergoing head Magnetic Resonance Imaging (MRI) for diagnostic indications. FSTT data were measured digitally using Dicom Viewer software. **Results:** Measurement results demonstrated variations in mean facial soft tissue thickness between the sexes. Statistical analysis revealed significant differences specifically in the nasal and labial regions. Conversely, measurements at other facial anatomical landmarks showed no statistically



Copyright © 2026 Ma'rifatul Ula, Mia Yulia Fitrianti,
Mustika Chasanatussy Syarifah, Myrtati Dyah Artaria.
Licensee Universitas Islam Indonesia

significant differences despite variations in mean values. Conclusion: Sexual dimorphism exists in the facial soft tissue thickness of the Deuteromalayid population, particularly in the mid-face region (nose and lips). These findings underscore the importance of utilizing sex-specific data in facial reconstruction procedures to enhance identification accuracy.

Keywords: Facial Soft Tissue Thickness (FSTT); Deuteromalayid; facial reconstruction; forensic identification; head MRI.

LATAR BELAKANG

Identifikasi korban merupakan salah satu pekerjaan pokok dalam kedokteran forensik yang sangat diperlukan saat terjadi bencana. Di Indonesia, kejadian bencana terjadi hampir setiap waktu. Berdasarkan data dari BNPB (Badan Nasional Penanggulangan Bencana), dalam kurun waktu 10 tahun terakhir, antara tahun 2009 hingga 2019, tercatat terjadi 20.877 kejadian bencana. Korban jiwa yang timbul dari kejadian tersebut, baik yang meninggal maupun hilang, tercatat sebanyak 10.787 jiwa. Kejadian bencana ini terbagi menjadi dua kategori, yaitu bencana alam seperti gempa bumi, tsunami, banjir, tanah longsor, erupsi gunung berapi, dan puting beliung, serta bencana yang diakibatkan oleh manusia seperti teror bom dan kecelakaan transportasi.¹

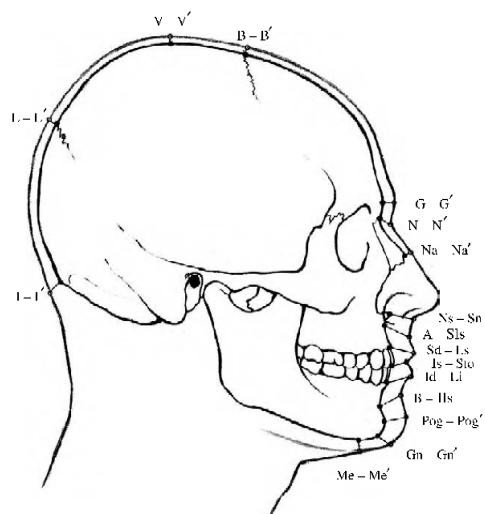
Karena bencana adalah kejadian yang tidak diharapkan, sering kali diikuti oleh kerugian materiil dan korban jiwa, baik yang meninggal maupun yang hilang. Terkait dengan adanya korban jiwa, UU No. 36/2009 tentang Kesehatan pasal 118 mengamanatkan kepada pemerintah, pemerintah daerah, dan masyarakat untuk melakukan upaya identifikasi terhadap mayat yang tidak dikenal.^{1,2} Identifikasi korban yang tidak dikenal tidak hanya penting untuk kepentingan hukum tetapi juga untuk memenuhi hak korban agar dapat dikembalikan kepada keluarganya untuk mendapatkan penguburan yang layak.^{1,3,4} Identifikasi primer yang biasa dilakukan pada kasus bencana meliputi penggunaan sidik jari, pemeriksaan gigi-geligi, atau analisis DNA. Namun, dalam situasi di mana identifikasi primer tidak dapat dilakukan, rekonstruksi wajah dapat menjadi alternatif yang efektif untuk identifikasi.^{3,4}

Rekonstruksi wajah bertujuan untuk memulihkan penampilan wajah seseorang dari tengkorak yang mendasarinya. Rekonstruksi ini telah digunakan dalam berbagai bidang seperti forensik, antropologi, arkeologi, dan sejarah.⁵ Metode rekonstruksi wajah didasarkan pada prosedur manual yang menghasilkan potret secara 2 atau 3 dimensi. Langkah-langkah yang diperlukan antara lain adalah melengkapi tengkorak dengan landmark anatomi, kemudian mengaplikasikan clay sesuai dengan Facial Soft Tissue Thickness (FSTT) pada landmark wajah, dan menggambar atau memahat wajah sesuai dengan perkiraan.⁵ FSTT adalah indikasi ketebalan jaringan lunak yang spesifik pada landmark tertentu pada tengkorak yang sesuai dengan data pengukuran. Penilaian antropologi forensik dilakukan untuk menghasilkan osteobiografi, menentukan data FSTT berdasarkan usia, jenis kelamin, asal-usul, dan Indeks Massa Tubuh (BMI).⁶

METODE

Penelitian ini menerapkan desain studi analitik observasional dengan pendekatan potong lintang (*cross-sectional*). Penelitian bertempat di Instalasi Radiologi RSUD Dr. Soetomo Surabaya dan dilaksanakan pada periode April–Mei 2020. Sampel dipilih menggunakan teknik total sampling berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi meliputi: (1) pasien dari populasi Deuteromalayid; dan (2) laki-laki maupun perempuan berusia 30–49 tahun. Kriteria eksklusi ditetapkan apabila terdapat kelainan patologis pada jaringan lunak wajah, yang meliputi: edema, riwayat bedah rekonstruksi/operasi pada area wajah, trauma wajah, massa/tumor pada tulang atau jaringan lunak, serta tanda klinis stroke (asimetri wajah).

Pengukuran terhadap FSTT menggunakan Mesin MRI GE MR Signa 1,5 T dengan sequence T2. Titik craniofacial yang diukur dengan posisi lateral pada titik-titik craniofacial correlation sebagai berikut: G – G', N – N', Na – Na', Ns – Sn, A – Sls, Sd – Ls, Is- Sto, Id – Li, B – Ils, Pog – Pog', Gn – Gn', Me – Me'.



Gambar 1. Korelasi craniofacial. Tampak lateral.⁷

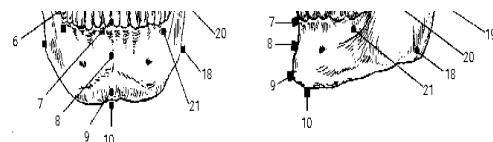


Figure 11.25 Anthropological or craniometric landmarks on the skull for placement of tissue depth
of John Prag and Richard Neare, University of Manchester.)

Gambar 2. Korelasi craniofacial. Tampak frontal.⁷

Dan posisi frontal: supraorbital (left and right), suborbital (left and right), zygomatic arc (left and right), inferior malar (left and right), lateral orbit (left and right), supraglenoid (left and right),

supra M² (left and right), dan sub M² (left and right). Data MRI kepala diukur dari batas tulang hingga batas kulit. Pengolahan data menggunakan IBM SPSS Statistic 21.

HASIL PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengukur ketebalan jaringan lunak wajah pada populasi Deuteromalayid dengan menggunakan MRI diagnostik. Pengukuran dilakukan pada berbagai titik di wajah, seperti G-G', N-N', Na-Na', Ns-Sn, A-Sls, dan lainnya. Data diambil dari pasien laki-laki dan perempuan yang menjalani pemeriksaan MRI kepala di RSUD Dr. Soetomo. Hasil pengukuran menunjukkan variasi ketebalan jaringan lunak antara laki-laki dan perempuan pada beberapa titik tertentu.

Dari hasil pengukuran, ditemukan bahwa titik G-G', N-N', Na-Na', Ns-Sn, A-Sls, dan Sd-Ls menunjukkan perbedaan yang signifikan antara laki-laki dan perempuan. Misalnya, pada titik Na-Na', rata-rata ketebalan jaringan lunak pada laki-laki adalah 2,68 mm, sedangkan pada perempuan adalah 1,95 mm, dengan p-value sebesar 0,002 yang menunjukkan signifikansi statistik. Demikian juga, pada titik Ns-Sn, laki-laki memiliki rata-rata 9,36 mm sementara perempuan 7,62 mm, dengan p-value 0,000, menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan. Titik-titik tersebut menunjukkan perbedaan ketebalan jaringan lunak pada daerah hidung dan philtrum.

Namun, tidak semua titik menunjukkan perbedaan yang signifikan. Pada beberapa titik seperti Is-Sto, B-Ils, Pog-Pog', Gn-Gn', Me-Me', dan beberapa lainnya, perbedaan antara laki-laki dan perempuan tidak signifikan secara statistik. Contohnya, pada titik B-Ils, rata-rata ketebalan pada laki-laki adalah 8,99 mm dan pada perempuan 9,57 mm, dengan p-value sebesar 0,371, menunjukkan bahwa perbedaan ini tidak signifikan. Hasil ini menunjukkan bahwa meskipun ada perbedaan ketebalan jaringan lunak pada beberapa titik wajah antara laki-laki dan perempuan, ada juga titik-titik di mana perbedaan tersebut tidak cukup signifikan untuk digunakan sebagai parameter identifikasi yang berbeda berdasarkan jenis kelamin.

Tabel 1. Perbandingan Rata-Rata Ketebalan Jaringan Lunak Wajah Berdasarkan Jenis Kelamin

Titik Antropometri	Male Mean (mm)	Female Mean (mm)	Male SD	Female SD	p-value	Signifikansi
G-G' (Glabella)	4.39	3.83	1.01	1.04	0.143	NS
N-N' (Nasion)	4.63	4.03	1.21	0.91	0.137	NS
Na-Na' (Nasale)	2.68	1.95	0.62	0.52	0.002	S
Ns-Sn (Nasospinale)	9.36	7.62	0.94	1.03	< 0.001	S
A-Sls (Sublabrale)	9.80	8.57	0.84	1.54	0.012	S
Sd-Ls (Labrale Superius)	9.51	8.49	0.83	1.18	0.011	S
Is-Sto (Stomion)	5.14	4.35	1.18	1.06	0.680	NS
Id-Li (Infradentale)	10.22	9.96	0.10	0.41	0.030	S
B-Ils (Labrale Inferius)	8.99	9.57	2.37	0.64	0.371	NS
Pog-Pog' (Pogonion)	9.42	8.69	1.10	2.54	0.368	NS
Gn-Gn' (Gnathion)	7.05	6.91	1.67	1.53	0.854	NS
Me-Me' (Menton)	5.75	5.21	2.35	1.74	0.599	NS
Titik 12	6.45	6.37	1.33	1.46	0.876	NS
Titik 13	3.62	3.76	1.99	1.50	0.835	NS
Titik 14	9.07	9.96	1.91	0.79	0.209	NS
Titik 15	6.93	8.05	1.96	2.39	0.230	NS
Titik 16	9.17	9.13	1.53	1.48	0.953	NS
Titik 17	9.00	8.92	1.74	1.59	0.894	NS

Keterangan: SD = Standard Deviation; NS = Not Significant ($p > 0.05$); S = Significant ($p < 0.05$). Satuan dalam milimeter (mm).

PEMBAHASAN

Penelitian ini melibatkan 30 pasien yang terdiri dari laki-laki dan perempuan dengan rentang usia 30 hingga 49 tahun. Usia ini dipilih karena pertimbangan pertumbuhan tulang telah mencapai puncaknya, dan perubahan struktur tulang maupun jaringan lunak wajah menjadi lebih minimal. Hal ini memastikan bahwa pengukuran FSTT yang dilakukan dalam penelitian ini lebih akurat dan tidak dipengaruhi oleh pertumbuhan atau perubahan signifikan lainnya. Menurut penelitian terdahulu, pertumbuhan tulang biasanya berhenti sekitar usia 18 untuk perempuan dan 21 untuk laki-laki, tetapi stabilitas struktural dan perubahan minor terus terjadi hingga usia 30 tahun. Setelah usia 30 tahun, perubahan pada jaringan lunak lebih dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti distribusi lemak dan elastisitas kulit, daripada pertumbuhan tulang.⁸

Semua pasien dipastikan sebagai ras Deuteromalayid dan memenuhi kriteria inklusi lainnya berdasarkan anamnesa sebelumnya. Fokus utama penelitian ini adalah mengukur ketebalan jaringan lunak wajah atau Facial Soft Tissue Thickness (FSTT) pada berbagai landmark di wajah, khususnya di bagian hidung dan bibir. Hasil penelitian menunjukkan bahwa FSTT pada landmark Na-Na', Ns-Sn, Sd-Ls, dan Id-Li, yang terletak di area hidung dan bibir, menunjukkan perbedaan yang signifikan antara jenis kelamin. Laki-laki cenderung memiliki jaringan lunak wajah yang lebih tebal

dibandingkan perempuan. Penelitian terdahulu telah menunjukkan bahwa laki-laki cenderung memiliki FSTT yang lebih besar di berbagai daerah wajah, seperti area mulut, zygomatic, mata, dan dagu. Perbedaan ini signifikan di seluruh klasifikasi dentoskeletal yang berbeda, dengan laki-laki menunjukkan jaringan lunak wajah bagian bawah yang lebih tebal di berbagai maloklusi kerangka sagital dibandingkan dengan wanita. Selain itu, usia berperan dalam FSTT, dengan area tertentu seperti hidung menebal seiring bertambahnya usia, di mana laki-laki secara konsisten memiliki bibir atas dan bawah yang lebih tebal dan jaringan lunak subnasal. Perbedaan ini diduga disebabkan oleh perbedaan pola penuaan pada distribusi lemak dan ketebalan kulit.^{9,10,11,12,13}

Penelitian sebelumnya yang dilakukan pada populasi Iran, Turki, Cina Selatan, dan lainnya menunjukkan hasil yang sedikit berbeda dengan penelitian ini, terutama karena jumlah sampel yang lebih banyak. Perbedaan lain terletak pada ukuran rata-rata FSTT, yang mungkin disebabkan oleh perbedaan ras dan BMI. Namun, kesamaan yang ditemukan dari semua penelitian tersebut adalah adanya perbedaan ukuran FSTT yang signifikan pada area hidung dan bibir. Pada usia 35-45 tahun, cenderung terjadi penebalan pada area hidung dan bibir, terutama pada laki-laki.^{14,15,16}

Perbedaan pada area hidung disebabkan oleh sifat elastis kulit hidung yang kaya akan lemak subkutan dan kelenjar sebasea. Seiring bertambahnya usia, kulit di sekitar hidung akan menipis, sehingga kerangka tulang rawan akan lebih terlihat dan ujung hidung akan tampak jatuh.^{14,15,16} Fenomena ini menjelaskan mengapa ada perbedaan signifikan dalam ketebalan jaringan lunak antara laki-laki dan perempuan pada area hidung.

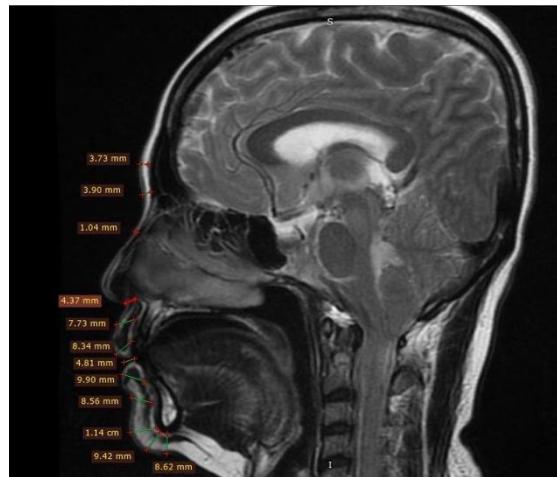
Rekonstruksi wajah berdasarkan hasil penelitian ini harus didasari dengan pengetahuan mendalam tentang tengkorak dan jaringan lunak di atasnya. Membedakan laki-laki dan perempuan dalam rekonstruksi dapat dilakukan dengan melihat profil biologis tengkorak yang akan direkonstruksi, ketebalan jaringan lunak, dan fitur wajah secara individual.^{7,17} Hal ini penting untuk memastikan akurasi dan ketepatan dalam proses identifikasi.

Dalam konteks forensik, data FSTT ini sangat berguna untuk membantu proses identifikasi korban bencana ketika metode identifikasi primer seperti sidik jari, pemeriksaan gigi-geligi, atau analisis DNA tidak dapat dilakukan.^{9,18} Data ini memberikan informasi yang berharga untuk rekonstruksi wajah, terutama ketika berhadapan dengan sisa-sisa rangka manusia yang tidak dikenal, dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti jenis kelamin, usia, dan indeks massa tubuh (BMI) untuk memperkirakan ketebalan jaringan seorang individu.¹¹ Penelitian ini menekankan pentingnya ketebalan jaringan lunak tidak hanya ada antara jenis kelamin tetapi juga di antara kategori wilayah geografis yang berbeda.¹⁹ Variasi ketebalan jaringan lunak pada area wajah tertentu dapat menjadi petunjuk penting dalam rekonstruksi wajah untuk identifikasi korban.

Penggunaan teknologi pencitraan yang tepat dan metode pengukuran yang akurat dalam studi forensik dan rekonstruksi wajah. Dengan data yang lebih lengkap dan akurat, proses identifikasi korban bencana dapat dilakukan dengan lebih efisien dan tepat, memberikan kepastian kepada keluarga korban serta membantu penegakan hukum. Meskipun metode MRI memiliki beberapa kelemahan, seperti distorsi pencitraan akibat gravitasi dan durasi proses yang lama, namun tetap menjadi pilihan yang lebih aman dibandingkan modalitas lain seperti X-ray dan CT Scan yang memiliki risiko radiasi tinggi. Penggunaan jarum terlalu invasif dan umumnya hanya digunakan pada cadaver, sedangkan USG kurang dianjurkan karena penekanan probe pada wajah dapat mempengaruhi keakuratan ukuran FSTT.¹⁷ Selain itu, MRI memberikan keuntungan karena pasien dari berbagai kasus spesialis biasanya menjalani MRI untuk menentukan diagnosa, sehingga data pencitraan selalu tersedia.^{14,15} MRI menyediakan gambaran yang detail dan jelas dari jaringan lunak, yang penting untuk akurasi pengukuran FSTT.

Namun, terdapat beberapa kekurangan dalam pengukuran FSTT menggunakan MRI. Salah satunya adalah posisi pasien yang harus supine, yang dapat menyebabkan distorsi pencitraan akibat gravitasi. Keahlian dalam menentukan landmark pada wajah juga sangat penting untuk mendapatkan data yang akurat. Selain itu, proses MRI yang memakan waktu lama serta gerakan otot yang involunter dapat mempengaruhi hasil pencitraan. Pengetahuan mendalam tentang struktur tulang juga diperlukan, terutama pada area wajah yang tidak rata dan distorsi dari jaringan lunak lainnya.^{14,15}

Penggunaan MRI memiliki kelemahan lain, yaitu karena MRI lebih spesifik untuk melihat jaringan lunak, sehingga tulang tengkorak tidak terlalu jelas terlihat. Hal ini membuat hasil rekonstruksi wajah tidak bisa dibandingkan dengan wajah asli pasien secara optimal. Meskipun demikian, MRI tetap menjadi pilihan yang lebih aman dibandingkan modalitas radiologi lain seperti X-ray dan CT Scan yang memiliki bahaya radiasi tinggi. Penggunaan jarum terlalu invasif dan umumnya hanya digunakan untuk cadaver, meskipun pada cadaver pengukuran kurang akurat karena adanya penyusutan dari jaringan lunak.^{15,16}



Gambar 3. Pengukuran FSTT tampak lateral dengan menggunakan DICOM Viewer

Penggunaan USG juga memiliki keterbatasan karena setiap pemeriksa memiliki persepsi yang berbeda mengenai landmark wajah. Selain itu, ketika probe USG menyentuh wajah, akan terjadi penekanan yang dapat mempengaruhi keakuratan ukuran FSTT.^{15,16} Oleh karena itu, meskipun MRI memiliki kekurangan, namun dalam kondisi tertentu seperti pada pasien hidup, MRI tetap menjadi pilihan yang lebih akurat dan aman untuk pengukuran FSTT. Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan data yang penting untuk referensi dalam rekonstruksi wajah untuk identifikasi forensik pada populasi Deuteromalayid. Data ini dapat digunakan untuk memperbaiki akurasi identifikasi korban bencana, terutama ketika metode identifikasi primer seperti sidik jari, gigi-geligi, atau analisis DNA tidak dapat dilakukan. Dengan memahami kelebihan dan kekurangan masing-masing metode pengukuran FSTT, para ahli forensik dapat memilih metode yang paling sesuai untuk kondisi tertentu.

KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur ketebalan jaringan lunak wajah atau Facial Soft Tissue Thickness (FSTT) pada populasi Deuteromalayid dengan menggunakan MRI. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada area hidung dan bibir antara laki-laki dan perempuan. Hal ini mungkin disebabkan oleh perbedaan pola penuaan dan distribusi lemak subkutan serta elastisitas kulit di sekitar hidung dan bibir.

Pada area wajah lainnya, meskipun terdapat perbedaan dalam ketebalan jaringan lunak antara laki-laki dan perempuan, perbedaan tersebut tidak signifikan secara statistik. Ini menunjukkan bahwa variabilitas ketebalan jaringan lunak di area lain wajah tidak cukup besar untuk membedakan jenis kelamin secara akurat. Faktor-faktor seperti pola penuaan, genetika, dan distribusi lemak bisa berkontribusi pada variasi yang tidak signifikan ini.

Kesimpulan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang juga menemukan perbedaan signifikan pada ketebalan jaringan lunak di area hidung dan bibir, tetapi tidak pada area lain. Hasil

ini sangat penting untuk aplikasi forensik, khususnya dalam rekonstruksi wajah untuk identifikasi korban bencana. Dengan mengetahui bahwa area hidung dan bibir memiliki perbedaan signifikan antara jenis kelamin, ahli forensik dapat lebih akurat dalam melakukan rekonstruksi wajah. Namun, area wajah lainnya mungkin memerlukan data tambahan atau metode identifikasi lain untuk meningkatkan akurasi.

Deklarasi Konflik Kepentingan

Tidak ada konflik kepentingan yang terkait dengan penelitian ini.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kami haturkan kepada Prof. Dra. Myrtati D. Artaria, MA., Ph.D, dr. Dian Nurhayati, Sp. Rad, Prof. dr. H. Ahmad Yudianto, SpF (K), SH, MKes, dan semua teman sejawat, senior, dan berbagai pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Henky H, Safitry O. Identifikasi korban bencana massal: praktik DVI antara teori dan kenyataan. *Indones J Legal Forensic Sci.* 2012;2:28-32. <https://www.academia.edu/download/33486029/3252-4504-1-SM.pdf>
2. Indonesia. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan. Lembaran Negara RI Tahun 2009, No. 144. Jakarta: Sekretariat Negara; 2009. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/38778/uu-no-36-tahun-2009>
3. Gupta S, Gupta V, Vij H, Vij R, Tyagi N. Forensic facial reconstruction: the final frontier. *J Clin Diagn Res.* 2015;9(9):ZE26-28.
4. Almeida SMD, Delwing F, Azevedo JAPD, Nogueira RKT, Falcão FP, Carvalho SPM. Effectiveness of dental records in human identification. *RGO Rev Gaúcha Odontol.* 2015;63(4):502-506.
5. de Buhan M, Nardoni C. A facial reconstruction method based on new mesh deformation techniques. *Forensic Sci Res.* 2018;3(3):256-273.
6. Shrimpton S, Daniels K, De Greef S, Tilotta F, Willems G, Vandermeulen D, et al. A spatially-dense regression study of facial form and tissue depth: towards an interactive tool for craniofacial reconstruction. *Forensic Sci Int.* 2014;234:103-110.
7. Taylor KT, Gatliff BP, Glassman DM. *Forensic Art and Illustration.* Boca Raton: CRC Press; 2012.
8. Cayten CG. *Lange Q & A: Surgery.* 5th ed. New York: McGraw-Hill Medical; 2007.
9. Švábová P, Matláková M, Beňuš R, Chovancová M, Masnicová S. The relationship between biological parameters and facial soft tissue thickness measured by ultrasound and its forensic implications. *Med Sci Law.* 2024;64(1):23–31.
10. Alhumadi A, Al-Khafaji T, Alyassiri AH, Alhamadi W. Gender differences in lower facial soft tissue thickness among different skeletal patterns, based on soft tissue cephalometric analysis. *J Orthod Sci.* 2022;11:54.
11. Yang ST, Kim HK, Lim YS, Chang MS, Lee SP, Park YS. A three dimensional observation of palatal vault growth in children using mixed effect analysis: A 9 year longitudinal study. *Eur J Orthod.* 2013;35(6):832–840.
12. Yousefi F, Shokri A, Falah-Kooshki S, Farhadian M, Khodadoustan A. Cephalometric evaluation of facial soft tissue thickness in patients under orthodontic treatment with Class I occlusion and vertical growth pattern regarding age and gender. *Avicenna J Clin Med.* 2021;28(2):104–111.

13. Wang D, Zhang Q, Zeng N, Wu Y. Age-related changes in facial soft tissue of Han Chinese: A computed tomographic study. *Dermatol Surg.* 2022;48(7):741–746.
14. Vander Pluym J, et al. Use of magnetic resonance imaging to measure facial soft tissue depth. *Cleft Palate Craniofac J.* 2007;44(1):52–57.
15. Sipahioğlu S, Ulubay H, Diren HB. Midline facial soft tissue thickness database of Turkish population: MRI study. *Forensic Sci Int.* 2012;219(1–3):282.e1-282.e8. \
16. Johari M, Esmaeili F, Hamidi H. Facial soft tissue thickness of midline in an Iranian sample: MRI. *Open Dent J.* 2017;11:375–383.
17. Snow CC, Gatliff BP, McWilliams KR. Reconstruction of facial features from the skull: An evaluation of its usefulness in forensic anthropology. *Am J Phys Anthropol.* 1970;33(2):221–227.
18. Diac MM, et al. Facial soft tissue thickness values for Romanian adult population. *Appl Sci.* 2023;13(10):5949.
19. Moritsugui DS, Fugiwara FVG, Vassallo FNS, Mazzilli LEN, Beaini TL, Melani RFH. Facial soft tissue thickness in forensic facial reconstruction: Impact of regional differences in Brazil. *PLoS One.* 2022;17(7):e0270980.