

## VARIABILITAS ANATOMI TELINGA LUAR MANUSIA: TINJAUAN LITERATUR TENTANG DIMENSI, BENTUK, DAN SIGNIFIKANSI KLINISNYA

Nadia Purnama Dewi<sup>1\*</sup>, Irwan Triansyah<sup>2</sup>, Ade Teti Vani<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Baiturrahmah, Indonesia

[nadiapurnamadewi@fk.unbrah.ac.id](mailto:nadiapurnamadewi@fk.unbrah.ac.id)

Received: 15-05- 2025

Revised: 25-05-2025

Approved: 10-06-2025

### ABSTRACT

*Latar belakang: Variasi morfologis di telinga luar manusia sangat kompleks dan beragam pada tingkat individu dan populasi. Dimensi pinna, lobulus, dan kanal auditorius eksternus sangat penting untuk identifikasi forensik dan dalam bidang klinis seperti desain alat bantu dengar, bedah plastik, dan rekonstruksi aurikula. Metode: Kajian ini merupakan tinjauan literatur sistematis terhadap publikasi ilmiah open-access dalam lima tahun terakhir yang membahas variabilitas anatomi telinga luar berdasarkan parameter morfometrik dan implikasi klinisnya. Hasil: Studi menunjukkan bahwa variasi bentuk telinga diklasifikasikan ke dalam bentuk oval, bulat, segitiga, dan persegi, dengan bentuk oval sebagai yang paling umum di berbagai populasi. Selain itu, ada bukti bahwa variasi dalam bentuk kanal auditorius eksternus, seperti silindris dan hourglass, berperan dalam perkembangan otitis eksterna kronis. Diskusi: Peran telinga sebagai penanda morfologis dalam antropologi dan forensik diperkuat oleh pemahaman variasi ini, selain mendukung pendekatan individualisasi dalam intervensi klinis. Kesimpulan: Pemetaan morfometrik yang menyeluruh diperlukan untuk mendukung praktik medis berbasis bukti, dan variasi anatomis telinga luar memiliki nilai klinis dan forensik yang signifikan.*

*Kata Kunci: Telinga luar, variasi anatomi, morfometri, forensik aurikula, rekonstruksi telinga.*

### INTRODUCTION

Telinga luar manusia, yang terdiri dari aurikula (pinna) dan kanal auditorius eksternus, adalah struktur anatomi yang penting untuk fungsi dengar dan memiliki nilai klinis dan forensik selain fungsinya. Aurikula berfungsi dalam mengumpulkan dan mengarahkan gelombang suara ke dalam kanal auditorius eksternus menuju membran timpani, sementara bentuk dan dimensi morfologisnya menunjukkan variasi yang tinggi antar individu dan populasi.[1] Bentuk aurikula luar telah lama menjadi subjek penelitian antropologis dan medis karena bentuknya relatif stabil sepanjang hidup dan dipengaruhi oleh genetik, jenis kelamin, usia, dan etnisitas.[2], [3]

Studi-studi morfometrik mengidentifikasi bentuk-bentuk umum seperti oval, bulat, segitiga, dan persegi, dengan distribusi yang bervariasi menurut populasi dan kelompok usia. Selain bentuk, parameter seperti panjang dan lebar telinga, ukuran lobulus, serta indeks aurikula juga digunakan sebagai indikator antropometrik untuk tujuan identifikasi personal dan evaluasi klinis.[4]–[6]

Sangat penting pemahaman variasi anatomi ini, bagi prosedur bedah rekonstruktif yang dilakukan dalam praktik klinis, terutama yang berkaitan dengan mikrotia, trauma aurikula, dan rekonstruksi setelah tumor. Bentuk kanal auditorius eksternus, yang dapat berupa konikal, silindris, atau hourglass, juga memengaruhi seberapa efektif penggunaan alat bantu dengar. Oleh karena itu, menjadi sangat penting bagi ahli otolaringologi, ahli bedah plastik, dan praktisi audiologi untuk memahami secara menyeluruh anatomi aurikula.[7] Selain nilai klinis, keunikan bentuk dan ukuran aurikula juga memiliki nilai tinggi dalam bidang forensik biologis.

Struktur telinga telah terbukti cukup konsisten sepanjang hidup dan jarang dipengaruhi oleh perubahan drastis, sehingga dapat digunakan dalam identifikasi jenazah, analisis sidik telinga (ear prints), serta rekonstruksi wajah forensik.[1]

Mengingat tingginya relevansi klinis dan forensik dari variabilitas anatomi telinga luar, kajian literatur ini disusun dengan tujuan untuk merangkum berbagai bentuk dan dimensi morfometrik telinga luar manusia yang telah dilaporkan dalam studi ilmiah terkini, serta mengevaluasi implikasi klinis dari variasi tersebut berdasarkan data ilmiah yang valid dan dapat dipertanggungjawabkan. Tinjauan ini diharapkan dapat memperkaya pemahaman akademik dan praktik profesional di bidang medis dan forensik terhadap keragaman anatomis struktur telinga luar manusia.

## **RESEARCH METHODS**

Kajian literatur ini disusun menggunakan pendekatan tinjauan literatur naratif yang terstruktur secara sistematis untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mensintesis publikasi ilmiah terkait variabilitas anatomi telinga luar manusia, khususnya pada aspek dimensi morfometrik, klasifikasi bentuk, dan relevansi klinisnya. Prosedur penelusuran literatur dilakukan melalui basis data open-access akademik, dengan fokus utama pada PubMed, ScienceDirect, dan Google Scholar, untuk menjamin keterjangkauan publikasi oleh pembaca akademik yang lebih luas.

### **Strategi Pencarian Literatur**

Penelusuran literatur dilakukan menggunakan kombinasi kata kunci dalam bahasa Inggris, yaitu: "external ear" OR "pinna" OR "auricle" AND "anatomical variation" OR "morphometry" OR "shape classification" OR "clinical significance" OR "forensic identification". Sensitivitas pencarian, menggunakan kata kunci yang disesuaikan dengan MeSH (Medical Subject Headings) pada PubMed.

### **Kriteria Inklusi Studi**

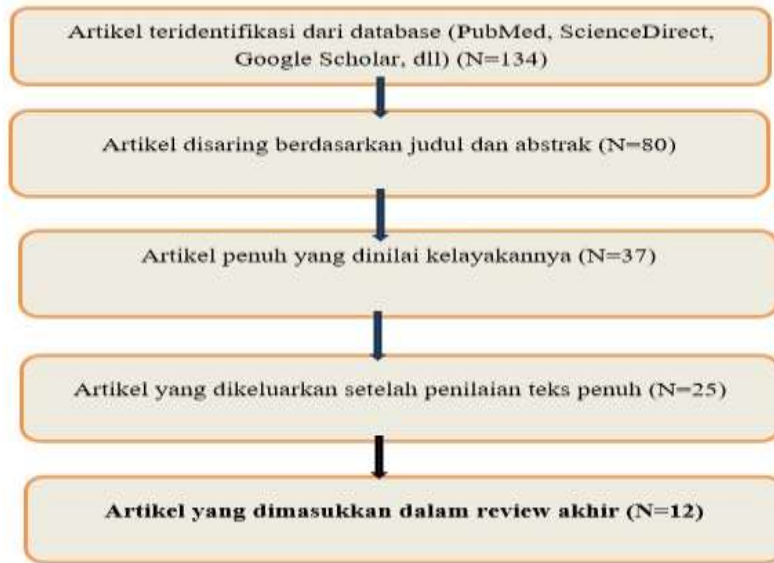
Literatur yang diikutsertakan dalam kajian ini diseleksi berdasarkan kriteria inklusi berikut: (1) artikel ilmiah yang membahas anatomi atau variasi morfologis telinga luar manusia (pinna dan kanal auditorius eksternus), (2) penelitian yang diterbitkan dalam sepuluh tahun terakhir (2013–2023), (3) diterbitkan dalam bahasa Inggris atau Indonesia, (4) penelitian yang menggunakan desain observasional (cross-sectional, deskriptif), tinjauan literatur sistematis, atau penelitian antropometrik berbasis populasi, (5) aArtikel yang tersedia secara open-access dan dapat diverifikasi sumbernya.

### **Kriteria Eksklusi**

Literatur yang tidak diikutsertakan diseleksi berdasarkan kriteria berikut: (1) artikel yang hanya membahas struktur telinga tengah dan dalam, (2) studi pada hewan atau fetus, (3) publikasi non-ilmiah (editorial, opini, abstrak konferensi), (4) artikel dengan kualitas metodologi rendah berdasarkan penilaian independen menggunakan kriteria relevansi dan transparansi penyajian data.

### **Seleksi Studi**

Proses seleksi artikel dilakukan dalam tiga tahap: penyaringan judul dan abstrak, evaluasi teks penuh, dan ekstraksi data. Dua peneliti secara independen memverifikasi pemilihan artikel berdasarkan formulir seleksi yang disusun secara khusus untuk studi ini. Disagreement diselesaikan melalui diskusi atau konsultasi dengan peneliti ketiga. Artikel yang lolos diekstraksi informasinya terkait: lokasi studi, ukuran sampel, karakteristik morfologi yang diukur, hasil utama, dan implikasi klinis/forensik.



Gambar 1. Alur Diagram Tinjauan Literatur

## RESULTS AND DISCUSSION

Dari total 134 artikel yang ditemukan, sebanyak 37 artikel memenuhi kriteria inklusi setelah melalui tahap seleksi penuh. Namun, setelah evaluasi metodologis, hanya 12 artikel yang dipertahankan sebagai referensi utama dalam tinjauan ini. Artikel-artikel tersebut meliputi studi lintas budaya, kajian biometrik populasi, hingga laporan observasional klinis yang mengkaji bentuk aurikula, lobulus, kanal auditorius eksternus, dan keterkaitannya dengan diagnosis atau prosedur bedah otologis.

Berikut tabel jurnal yang didapat:

No	Penulis (tahun)	Judul Penelitian	Fokus Penelitian	Metode Penelitian	Kesimpulan
1	Acharya et al (2025)	Morphology and Morphometry of Human External Ear with Its Medico-Legal Applications	Hubungan morfometri telinga dengan jenis kelamin & tinggi badan	Observasional, India Selatan	Lebar lobulus prediktor jenis kelamin, sudut aurikula korelasi tinggi dengan tinggi badan.
2	Biwasaka et al. (2024)	Validation of Morphological Ear Classification Devised by 3D-CT Imaging and Principal Component Analysis	Klasifikasi bentuk telinga 3D	3D-CT + PCA, 414 telinga	10 tipe telinga atas dan 12 lobulus dapat diklasifikasikan dengan akurasi tinggi.
3	Moussawi (2024)	Study of Association Among the Morphological Landmark of Ear	Hubungan bentuk aurikula dan lobulus	Survei morfologis visual	Hubungan signifikan antara bentuk aurikula dan bentuk lobulus

4	Rani et al. (2023)	3D-Printed Bionic Ear and Microtia-Anotia: Medical and Forensic Dilemma	Proyeksi penggunaan telinga bionik dalam forensik & rekonstruksi	Ulasan konseptual dan kasus klinis	Telinga bionik dapat menimbulkan tantangan baru dalam sistem identifikasi forensik
5	Jan et al (2023)	Morphological variations and biometrics of ear: First documented evidence from ethnic Kashmiri Population (Northern India)	Menentukan ukuran antropometrik telinga luar dan membandingkannya pada kedua sisi dan pada kedua jenis kelamin di antara penduduk etnis Kashmir.	Melakukan penelitian pada kedua telinga menggunakan jangka sorong digital standar yang mampu mengukur hingga 0,1 mm terdekat pada 200 objek penelitian	Mengidentifikasi variasi penting pada kelompok etnis yang berbeda dapat membantu menetapkan penilaian morfologi dan variasi morfometrik telinga manusia.
6	Al-Dabis & Al-Rashedi (2022)	Morphological Markers of Ear Print in Iraqi Population	Identifikasi forensik berbasis earprint	Observasional, 200 telinga	Enam landmark telinga efektif membedakan individu berdasarkan gender dan bentuk.
7	Rani et al. (2022)	Association among the Morphological Characteristics of Human Ear	Klasifikasi bentuk aurikula dan korelasi antar struktur	Observasional, pengukuran 140 subjek	33 parameter aurikula saling berkorelasi, cocok untuk identifikasi forensik
8	Rani et al. (2021)	Variability in Human External Ear Anthropometry	Ciri dimorfik telinga eksternal	Morfometri, 140 sampel	Fungsi diskriminan dapat memprediksi jenis kelamin hingga 82% akurasi
9	Anikin et al. (2021)	Features of External Auditory Canal Anatomy	Bentuk kanal auditorius eksternus dan implikasi klinis	CT scan, 162 pasien bedah telinga	Bentuk hourglass lebih rentan infeksi dan menyulitkan operasi

10	Yadav et al (2019)	Comparative Assessment of External Ear Morphometric Parameters in Males and Females	Perbandingan dimensi aurikula pria vs wanita	Cross-sectional, 100 subjek India	Pria memiliki aurikula lebih panjang dan lebar dari wanita secara signifikan
11	Makaju et al (2018)	Evaluation of Morphological Variations of External Ear in Medical Students	Variasi bentuk aurikula di Nepal	Deskriptif kuantitatif	Bentuk oval dominan, dimorfisme bentuk ringan
12	Verma et al. (2016)	Morphological Variations and Biometrics of Ear: An Aid to Personal Identification	Biometrik telinga untuk forensik	Antropometri, mahasiswa India	Indeks aurikula dan lobulus relevan untuk profil forensik dasar

### Variasi Dimensi Morfometrik Telinga Luar

Studi literatur menunjukkan bahwa dimensi morfometrik telinga manusia yang mencakup panjang, lebar, dan ukuran lobulus menunjukkan variasi yang signifikan berdasarkan jenis kelamin, lateralitas, dan asal etnis. Dalam studi yang dilakukan di India, diketahui bahwa laki-laki memiliki ukuran telinga lebih besar dibandingkan perempuan secara statistik signifikan ( $p < 0,05$ ). Rata-rata panjang aurikula pada laki-laki adalah 6,12 cm (kanan) dan 6,03 cm (kiri), sedangkan pada perempuan adalah 5,55 cm (kanan) dan 5,48 cm (kiri). Hasil serupa juga ditemukan bahwa indeks lobular dan aurikular bervariasi secara konsisten antara dua subpopulasi India.[5], [8]

Data tambahan dari studi berbasis pencitraan volumetrik CT menunjukkan bahwa panjang dan perimeter aurikula meningkat seiring bertambahnya usia, dengan korelasi positif signifikan pada kedua jenis kelamin. Sementara itu, studi pada populasi India Selatan menunjukkan bahwa lebar lobulus kanan dapat digunakan sebagai prediktor jenis kelamin dengan akurasi tinggi, serta sudut inklinasi aurikula berkorelasi kuat dengan tinggi badan.[9], [10]

Rani et al. (2021) menemukan bahwa parameter seperti panjang total telinga dan jarak tragus-ke-heliks memiliki perbedaan bermakna antara pria dan wanita, serta dapat memprediksi jenis kelamin dengan akurasi hingga 82,1% menggunakan fungsi diskriminan. [11] Meskipun beberapa studi menunjukkan adanya perbedaan antara sisi kanan dan kiri, secara umum variasi lateral tergolong minimal. Namun, Acharya et al. (2025) mencatat bahwa lebar lobulus kanan menjadi prediktor paling akurat untuk jenis kelamin pada subjek India Selatan. Hasil ini menunjukkan bahwa lateralitas dapat memberikan nilai prediksi tambahan dalam analisis morfometrik, meskipun tidak selalu signifikan.[9]

Penelitian yang dilakukan Makaju et al (2018), bahwa meskipun ukuran telinga luar tidak menunjukkan variasi ekstrem berdasarkan usia remaja-dewasa muda, terdapat kecenderungan peningkatan dimensi aurikula seiring bertambahnya usia akibat hilangnya elastisitas dan perubahan jaringan lunak. Hal ini selaras dengan data populasi lintas usia yang diteliti oleh Yadav et al. (2020), yang juga menggarisbawahi bahwa dimensi aurikula dipengaruhi oleh status hormonal dan metabolik.[4], [8]

Indeks aurikular ( $\text{panjang} \div \text{lebar} \times 100$ ) dan indeks lobular telah terbukti sebagai alat yang handal dalam klasifikasi individu. Beberapa penelitian yang dilakukan,

menemukan bahwa nilai indeks aurikular bervariasi antar etnis, memungkinkan penggunaannya dalam konteks profil etnografis forensik. Penelitian Rani et al. (2022) bahkan menunjukkan bahwa kombinasi dari indeks dan bentuk aurikula dapat digunakan dalam algoritma klasifikasi otomatis berbasis pengenalan telinga.[1], [5], [8]

Makna praktis dari variasi ini mencakup: dalam ilmu forensik, digunakan untuk memperkirakan profil jenazah atau pencocokan citra CCTV berbasis bentuk dan ukuran aurikula, dalam ilmu bedah plastik rekonstruktif, aurikula prostetik yang simetris dan sesuai dengan wajah pasien dibuat dengan menggunakan dimensi telinga.[12][13]

### **Klasifikasi Bentuk Aurikula dan Lobulus**

Bentuk aurikula dapat diklasifikasikan ke dalam empat tipe utama: oval, bulat, segitiga, dan persegi. Di berbagai populasi, bentuk oval mendominasi. Studi di India dan Nepal menunjukkan prevalensi bentuk oval sebesar 58%–62% pada kedua jenis kelamin. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Ocakoglu et al. (2013) membagi aurikula menjadi tiga jenis berdasarkan kemiringan lobulus dan bentuk heliks.[3], [4]

Studi morfologi tiga dimensi terbaru mengembangkan model klasifikasi bentuk aurikula dan lobulus berdasarkan pencitraan CT dan principal component analysis pada 414 telinga, menghasilkan klasifikasi visual yang sangat individualistik dan akurat untuk keperluan forensik. Sementara itu, populasi etnis Meitei menunjukkan bentuk dominan berupa nodosity pada Darwin's tubercle, anti-tragus sedang, dan bentuk heliks berbeda antara laki-laki dan perempuan.[14], [15]

Lobulus aurikula (cuping telinga) dapat diklasifikasikan menjadi: bebas (free), melekat (attached), dan melengkung (curved). Bentuk ini tidak hanya menjadi penanda genetik, tetapi juga dipakai dalam perancangan protesis telinga dan profil biometrik. Penelitian yang dilakukan Rani et al. (2021) mencatat bahwa lobulus bebas lebih sering ditemukan pada pria dan lobulus melekat lebih sering ditemukan pada wanita, tetapi perbedaan ini tidak selalu signifikan secara statistik. Analisis fungsi diskriminan dapat digunakan untuk menentukan bentuk dan ukuran lobulus untuk menentukan jenis kelamin.[11]

Moussawi (2024) dalam studi visual asosiatifnya menemukan hubungan signifikan antara bentuk aurikula dan bentuk lobulus ( $p < 0,01$ ), yang memperkuat hipotesis bahwa bentuk lobulus memiliki pola pewarisan morfologis konsisten antar individu dalam kelompok keluarga dan etnis tertentu. Dalam konteks pewarisan bentuk telinga, Agrawal et al. (2023) menemukan bahwa bentuk lobulus menunjukkan konsistensi antara tiga generasi (P1–F1–F2) pada populasi India Tengah. Ini memberikan dasar yang kuat untuk penggunaan lobulus dalam penelitian forensik keluarga dan antropogenetik.[16][17]

Dalam forensik, klasifikasi bentuk aurikula dan lobulus membantu dalam pencocokan citra telinga (ear print), rekonstruksi wajah digital, serta pengembangan sistem pengenalan berbasis telinga (ear biometrics). Penelitian yang dilakukan Al Dabis et al (2022), menegaskan bahwa bentuk oval dan bulat cenderung lebih banyak pada pria dan bentuk segitiga lebih umum pada wanita di populasi Irak, yang dapat digunakan untuk estimasi gender secara visual. [13]

Bentuk aurikula dan lobulus sangat penting untuk pencetakan protesis telinga dalam rekonstruksi klinis. Penelitian yang dilakukan Rani et al. (2023) menekankan pentingnya kesesuaian bentuk lobulus dan kontur aurikula dalam produksi telinga bionik hasil cetak 3D, terutama untuk pasien microtia dan anotia. [12]

### **Variasi Anatomi Kanal Auditorius Eksternus dan Relevansi Klinis**

Kanal auditorius eksternus (EAC) adalah bagian penting dari telinga luar yang berfungsi melindungi membran timpani dari infeksi dan partikel asing, dan mengirimkan gelombang suara ke membran timpani. EAC terdiri dari dua pertiga medial (os temporal) dari tulang dan sepertiga bagian lateral dari kartilago. Setiap orang memiliki bentuknya sendiri. Keanekaragaman ini sangat penting untuk diagnosis, bedah otologis, penggunaan alat bantu dengar, dan patologi telinga luar. Kanal auditorius eksternus memiliki berbagai bentuk, panjang, dan lebar lumen. Bentuknya bisa konikal, jam pasir, atau silinder. Variasi ini dapat berdampak pada risiko otitis eksterna serta efektivitas pemasangan alat bantu dengar. Sebagai solusi klinis modern, pendekatan pemindaian 3D berbasis fotogrametri dengan kamera smartphone telah divalidasi sebagai metode akurat dan hemat biaya untuk pemodelan morfologi telinga, dengan akurasi hingga 1,5 mm. Inovasi ini sangat berguna untuk rekonstruksi aurikula pada pasien microtia atau trauma wajah.[7], [18]

Studi radiologis menunjukkan bahwa EAC memiliki panjang dan lebar yang sangat bervariasi, dengan nilai rata-rata tinggi kanal 8,62 mm (kanan) dan 8,47 mm (kiri), serta lebar 4,08 mm dan 3,93 mm. Penampang transversalnya umumnya berbentuk elips (ovoid) dan bervariasi menurut jenis kelamin dan indeks massa tubuh (IMT). Variasi ini sangat penting untuk menyesuaikan alat bantu dengar dan desain earmold.[19]

Penelitian yang dilakukan oleh Yin et al. (2017), menambahkan bahwa kelengkungan ekstrem dari bagian tulang EAC, yang disebut OEB-c (Osseous External Bending curve), memiliki hubungan dengan pembentukan kolesteatoma kongenital. Infeksi dan pertumbuhan epitel abnormal meningkat karena EAC yang terlalu melengkung dapat menyebabkan turbulensi udara dan penumpukan kotoran. [20]

Dengan meningkatnya penggunaan hearing aid in-the-canal (ITC) dan completely-in-canal (CIC), variasi anatomi EAC menjadi tantangan penting dalam pembuatan earmold yang presisi. Hasil penelitian Biwasaka et al. (2024), meskipun berfokus pada aurikula, menyiratkan bahwa integrasi data bentuk EAC dan aurikula dalam format 3D dapat sangat meningkatkan akurasi penyesuaian alat bantu dengar dan kenyamanan pasien, terutama pada populasi pediatrik dan lansia.[15]

Dalam kasus pengangkatan kanal karena karsinoma EAC atau trauma, penting untuk memahami variasi panjang, diameter, dan hubungan topografi EAC dengan struktur vital seperti jugular bulb dan nervus fasialis. Rani et al. (2023) menemukan bahwa metode cetak 3D dapat digunakan untuk menyesuaikan rekonstruksi telinga untuk aurikula dan juga dapat memperpanjang kanal auditorius eksternus dengan hasil yang baik secara fungsional dan estetis.[12]

### **Implikasi Forensik dan Rekonstruksi Medis**

Morfologi telinga luar sangat baik untuk mengidentifikasi seseorang. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Rani et al. (2021), kurvatur antiheliks adalah parameter yang paling akurat untuk mencocokkan sidik telinga (ear print) dan telinga fisik, dengan tingkat kesesuaian lebih dari 98%. Hasil penelitian yang dilakukan pada populasi Irak mendukung temuan ini: enam landmark aurikula utama menunjukkan perbedaan morfologis yang signifikan. Menurut studi perbandingan yang dilakukan pada orang-orang di Punjab, Haryana, dan Jammu & Kashmir, telinga berbentuk oval dan lobulus bebas adalah ciri yang umum. Indeks dan dimensi membedakan etnis dan jenis kelamin sangat berbeda.[11], [13], [21]

Agrawal et al. (2023) menunjukkan bahwa bentuk aurikula dan lobulus menunjukkan pola pewarisan morfologis yang konsisten antar tiga generasi keluarga. Temuan ini memperkuat penggunaan morfologi telinga dalam rekonstruksi hubungan kekerabatan secara genetik dan forensik. Pengenalan telinga secara otomatis menjadi topik yang berkembang dalam keamanan digital. Penelitian yang dilakukan oleh Biwasaka et al (2024), dengan menggunakan gambar tomografi komputer dan teknik PCA, menghasilkan klasifikasi aurikula 3D dengan lebih dari 5.000 titik referensi. Hasil klasifikasi tersebut membuka jalan bagi pencocokan digital telinga untuk sistem pengenalan wajah dan tubuh yang lebih aman dan non-invasif. [15], [17]

Desain protesis telinga yang ideal dilihat dari segi estetika dan fungsinya, sangat bergantung pada bentuk aurikula dan lobulus yang bervariasi, Pencetakan 3D berbasis data morfologis telinga pasien memungkinkan pembuatan telinga bionik yang unik, terutama untuk pasien yang mengalami anotia dan microtia. Untuk mencapai hasil rekonstruksi yang simetris, realistis, dan terintegrasi dengan jaringan pasien, ini sangat membantu.[12]

Jika sebagian atau seluruh aurikula hilang karena trauma atau pengangkatan tumor (seperti karsinoma EAC), data morfometrik aurikula yang tepat dapat membantu dalam pembuatan model implan. Dedhia et al. (2018) juga menekankan pentingnya mengenali variasi struktur kanal auditorius eksternus (EAC) dalam bedah endaural, di mana bentuk dan sudut overhang kanal dapat menentukan kebutuhan canalplasty sebagai akses ke telinga tengah.[22]

Penelitian yang dilakukan, memberikan data klasifikasi bentuk dan dimensi telinga pada populasi India lintas wilayah. Data ini menjadi rujukan penting bagi dokter bedah plastik untuk menentukan ukuran dan bentuk normal berdasarkan jenis kelamin, usia, dan etnis pasien.[23]

## CONCLUSION

Anatomi telinga luar manusia menunjukkan banyak variasi morfologi dalam dimensi dan bentuknya. Temuan dari berbagai literatur ilmiah dalam satu dekade terakhir menunjukkan bahwa variasi ini dipengaruhi oleh faktor biologis seperti jenis kelamin, usia, dan etnisitas, serta memiliki nilai penting dalam konteks klinis, antropologis, dan forensik. Aurikula dan lobulus menunjukkan perbedaan yang cukup bermakna antara populasi dan jenis kelamin dengan pola tertentu yang dapat diidentifikasi secara sistematis. Bentuk aurikula, lobulus, serta kanal auditorius eksternus tidak hanya berperan dalam fungsi auditori, tetapi juga menjadi parameter penting dalam bedah rekonstruksi, desain alat bantu dengar, serta identifikasi forensik.

Kemajuan dalam teknologi pencitraan, seperti penggunaan fotogrametri berbasis smartphone dan pemodelan tiga dimensi, semakin memperkuat pentingnya pemahaman terhadap variasi morfometrik telinga dalam praktik klinis modern. Sementara itu, kontribusi aurikula sebagai penanda biometrik yang unik, stabil, dan dapat dikenali secara visual memperluas penggunaannya dalam identifikasi individu, baik dalam konteks forensik konvensional maupun rekonstruksi wajah digital.

Dengan demikian, pemetaan variasi anatomi telinga luar secara menyeluruh menjadi langkah penting untuk mendukung praktik medis yang presisi dan pendekatan forensik berbasis bukti. Diperlukan penelitian lanjutan yang mencakup populasi yang lebih luas dan pendekatan teknologi yang lebih mutakhir guna memperkaya basis data morfologis aurikula manusia secara global.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Rani, D., Krishan, K., & Kanchan, "Association among the morphological characteristics of the human ear – An approach towards forensic identification," *Forensic Sci. Int. Reports*, vol. 6, 2022, doi: <https://doi.org/10.1016/j.fsir.2022.100295>.
- [2] B. Neupane, K. Iyer, C. Bhattarai, and B. Sigdel, "External Ear Features: Role in Tracing Inheritance," *J. Coll. Med. Sci.*, vol. 16, no. 4, 2020, doi: DOI: 10.3126/jcmsn.v16i4.33279.
- [3] A. Ocakoglu, G., Ozdemir, S., Ercan, I., & Etöz, "The Shape of the Human Outer Ear: A Geometric Morphometric Study," *Turkiye Klin. Tip Bilim. Derg.*, vol. 33, pp. 184-190., 2013, doi: <https://doi.org/10.5336/MEDSCI.2012-30150> .
- [4] K. I. Sarbada Makaju, Sonam Chaudhary, "Evaluation of Morphological Variations of External Ear between the Nepalese and Indian Students of A Medical College," *J Nepal Med Assoc*, vol. 56, no. 214, pp. 936–939, 2018, doi: <https://doi.org/10.31729/jnma.3912>.
- [5] A. L. P. Verma , H. Sandhu , K. Verma, S. Goyal , M. Sudan, "Morphological Variations and Biometrics of Ear: An Aid to Personal Identification," *J. Clin. Diagnostic Res.*, vol. 10, no. 5, pp. 138–142, 2016, doi: DOI: 10.7860/JCDR/2016/18265.7876.
- [6] A. Kala, "Comparative Assessment of External Ear: Morphometric Study and Sexual Dimorphism in Medical Student in SMS Medical College, Jaipur," *J. Med. Sci. Clin. Res.*, 2019, doi: <https://doi.org/10.18535/JMSCR/V7I5.131>.
- [7] S. Anikin, I., Eremin, S., Shinkareva, A., & Sitnikov, "Features of external auditory canal anatomy," *Sci. Pract. J. Med.*, vol. 20, no. 1, pp. 72–77, 2021, doi: DOI: <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2021-1-72-77>.
- [8] R. S. R. Yadav Vishva Deepak, Agarwal Chandra Kala, "Comparative Assessment of External Ear: Morphometric Study and Sexual Dimorphism in Medical Student in SMS Medical College, Jaipur," *Joutnal Med. Sci. Clin. Res.*, vol. 7, 2019, doi: DOI: <https://dx.doi.org/10.18535/jmscr/v7i5.131>.
- [9] A. P. Acharya S, Gupta C, Palimar V, Guruprasad Kalthur S, "Morphological And Morphometric analysis of Human External Ear with Its Implications in Sex and Stature Estimation -- A Preliminary Observational Study," *F1000Res*, vol. 14, p. 119, 2025, doi: doi: 10.12688/f1000research.160629.2.
- [10] T. Schulz, B., Thali, M., Kubik-Huch, R., & Niemann, "Auricular dimensions in computed tomography: Revealing the relationship between ear dimensions, age, and gender using three-dimensional volume visualization reconstruction," *World J. Radiol.*, vol. 16, pp. 760–774, 2024, doi: <https://doi.org/10.4329/wjr.v16.i12.760> .
- [11] K. T. Rani D, Krishan K, Sahani R, Baryah N, "Variability in human external ear anthropometry- Anthropological and forensic applications," *Clin Ter*, vol. 172, no. 6, pp. 531–541, 2021, doi: doi: 10.7417/CT.2021.2374. PMID: 34821348.
- [12] K. K. Rani D, Chitara N, Kanchan T, "3D printed bionic ear and microtia-anotia: Medical and forensic implications," *Congenit Anom*, vol. 63, no. 3, pp. 60–65, 2023, doi: doi: 10.1111/cga.12507.
- [13] N. A. M. Al-Dabis, N. M. J., & Al-Rashedi, "Morphological markers of ear print in Iraqi population," *Int. J. Health Sci. (Qassim)*, vol. 6, no. 56, pp. 6915–6925, 2022, doi: <https://doi.org/10.53730/ijhs.v6n56.11952>.
- [14] T. M. Sushmita Salam, "Morphologic Variations In External Ear Among Ethnic Meiteis: A Hospital-Based Cross-Sectional Study," *Indian J. Forensic Med. &*

- Toxicol.*, vol. 19, 2024, doi: DOI: <https://doi.org/10.37506/s6xt2b82>.
- [15] et al Biwasaka H, Usui A, Takamiya M, Angelakopoulos N, Cameriere R, “Validation of morphological ear classification devised by principal component analysis using three-dimensional images for human identification.,” *PLoS One*, vol. 19, no. 10, 2024, doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0306843>.
- [16] S. j. Al-Moussawi and N. A. M. Al-Rashedi, “Study association among the morphological landmark of Ear print to personal identification in forensics in the Iraqi population,” *Muthanna J. Pure Sci.*, vol. 11, no. 2, 2024, doi: DOI: 10.52113/2/11.02.2024/98-108.
- [17] V. Agrawal, M., Yadav, M., Harshey, A., Srivastava, A., & Yadav, “A Study of External Ear Morphological Variation in Central Indian Population for Genealogical Purposes,” *Arab J. Forensic Sci. Forensic Med.*, 2023, doi: <https://doi.org/10.26735/kexu1412>.
- [18] M. Nightingale, R., Ross, M., Cruz, R., Allenby, M., Powell, S., & Woodruff, “Frugal 3D scanning using smartphones provides an accessible framework for capturing the external ear,” *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.*, 2021, doi: <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2021.03.131>.
- [19] A. Hennig, L., Krüger, M., Bülow, R., Ittermann, T., Ihler, F., Krohn-Jäger, F., Krey, K., & Daboul, “Morphology and Anatomical Variability of the External Auditory Canal: A Population-Based MRI Study.,” *Ann. Anat.*, 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/j.aanat.2024.152319>.
- [20] P. Yin, D., Li, C., Juan, H., Li, J., Yang, L., Zhang, T., & Dai, “Morphological Characteristics of Osseous External Auditory Canal and Its Relationship With External Auditory Canal Cholesteatoma in Patients With Congenital Aural Stenosis,” *Otol. Neurotol.*, 2017, doi: <https://doi.org/10.1097/MAO.0000000000001600>.
- [21] S. M. Jan, Shah Sumaya; Sobiya, ; Shah, Bashir Ahmad; Saleem, “Morphological variations and biometrics of ear: First documented evidence from ethnic Kashmiri Population (Northern India),” *Curr. Med. Issues*, vol. 21, no. 2, pp. 88–92, 2023, doi: DOI: 10.4103/cmi.cmi\_89\_22.
- [22] M. Dedhia, K., Yellon, R., Branstetter, B., & Best, “External auditory canal: Inferior, posterior-inferior, and anterior canal wall overhangs,” *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.*, vol. 109, pp. 138–143, 2018, doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2018.03.038>.
- [23] R. Sudan, M., John, P., Kaur, B., Goyal, G., Verma, R., & Verma, “Morphological variations and Ear Biometrics as an aid in identification among populations of Punjab, Haryana and Jammu and Kashmir – A Comparative Study,” *journal Indo Pacific Acad. Forensic Odontol.*, 2020, doi: <https://doi.org/10.53275/inapfo.2231-1092-2231-15721019>.