

**HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH DAN PEMAKAIAN *FLAT SHOES*
TERHADAP KEJADIAN *HALLUX VALGUS* PADA MAHASISWI TAHUN
KE-4 FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS LAMPUNG**

SKRIPSI

Oleh :

**RIO SANJAYA
2258011037**



**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

**HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH DAN PEMAKAIAN *FLAT SHOES*
TERHADAP KEJADIAN *HALLUX VALGUS* PADA MAHASISWI TAHUN
KE-4 FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS LAMPUNG**

Oleh :

RIO SANJAYA

2258011037

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA KEDOKTERAN**

Pada

**Jurusan Pendidikan Dokter
Fakultas Kedokteran Universitas Lampung**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

Judul Skripsi

: **HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH DAN
PEMAKAIAN FLAT SHOES TERHADAP
KEJADIAN HALLUX VALGUS PADA
MAHASISWI TAHUN KE-4 FAKULTAS
KEDOKTERAN UNIVERSITAS LAMPUNG**

Nama Mahasiswa

: **Rio Sanjaya**

No. Pokok Mahasiswa

: **2258011037**

Program Studi

: **Pendidikan Dokter**

Fakultas

: **Kedokteran**



1. Komisi Pembimbing

Dr. dr. Anggi Setiorini, S.Ked., M.Sc., AIFO-K
NIP 198802182019032007

Eka Putri Rahmadhani, S.Gz., M.Gz
NIP 199403072024062005

2. Dekan Fakultas Kedokteran



Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc
NIP 19760120 200312 2 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

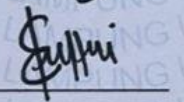
Ketua

: **Dr. dr. Anggi Setiorini, S.Ked., M.Sc., AIFO-K**



Sekretaris

: **Eka Putri Rahmadhani, S.Gz., M.Gz**

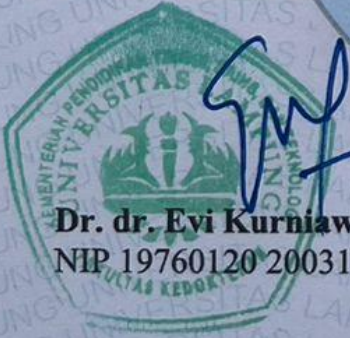


Penguji

: **dr. Waluyo Rudiyanto, S.Ked., M.Kes., Sp.KKLP**



2. Dekan Fakultas Kedokteran



Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc.

NIP 19760120 200312 2 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 19 Desember 2025

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rio Sanjaya

NPM : 2258011037

Program Studi : Pendidikan Dokter

Judul Skripsi : HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH DAN PEMAKAIAN FLAT SHOES TERHADAP KEJADIAN HALLUX VALGUS PADA MAHASISWI TAHUN KE-4 FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS LAMPUNG

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah Skripsi ini merupakan **HASIL KARYA SAYA SENDIRI**. Apabila di kemudian hari terbukti adanya plagiarisme dan kecurangan dalam karya ilmiah ini, maka saya bersedia diberi sanksi.

Bandar Lampung, 19 Desember 2025

Mahasiswa,

The image shows a yellow revenue stamp (Meterai Tempel) with a value of 20,000. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'METERAI TEMPEL' and '3DD5FANX253272682'. A handwritten signature in black ink is written over the stamp. Below the stamp, the name 'RIO SANJAYA' is printed in black capital letters.

RIO SANJAYA

RIWAYAT HIDUP

Penulis skripsi bernama Rio Sanjaya, lahir pada tanggal 13 September 2004 di Bandar Lampung, anak ketiga dari empat bersaudara oleh pasangan Heri Kurniadi dan Septiniar. Kakak pertama Bernama Asy Syadzali, kakak kedua Bernama Daniel Surya Wijaya, dan adik Bernama Nararya Ainul Yaqin.

Penulis mulai menempuh pendidikan dari sekolah dasar islam islam terpadu Baitul Jannah dan selesai pada tahun 2016, lalu melanjutkan sekolah menengah pertama di SMPN 2 Bandar Lampung dan selesai pada tahun 2019, lalu melanjutkan sekolah menengah akhir di SMAN 2 Bandar Lampung dan selesai pada tahun 2022. Pada tahun 2022 penulis melanjutkan studi di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. Selama menjadi mahasiswa penulis melibatkan diri di organisasi internal dan UFO yaitu Lunar Medical Research Community dan UFO basket.

***“To become spring, means accepting
the risk of winter”***

– Antoine de Saint-Exupery –

SANWACANA

Alhamdulillahirrabilalamin puji syukur senantiasa Penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi dengan judul “Hubungan Indeks Massa Tubuh dan Pemakaian *Flat Shoes* Terhadap Kejadian *Hallux Valgus* Pada Mahasiswi Tahun Ke-4 Fakultas Kedokteran Universitas Lampung” disusun sebagai pemenuh syarat guna mencapai gelar sarjana di Fakultas Kedokteran di Universitas Lampung.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan, masukan, bantuan, kritik, dan saran dari berbagai pihak. Dengan ini penulis ingin menyampaikan ucapan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M., selaku Rektor Universitas Lampung;
2. Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
3. Dr. dr. Indri Windarti, S.Ked., Sp.PA., selaku Ketua Jurusan Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
4. dr. Intanri Kurniati, S.Ked., Sp.PK., selaku Kepala Program Studi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
5. Dr. dr. Anggi Setiorini, S.Ked., M.Sc., AIFO-K selaku Pembimbing Pertama yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dengan sabar untuk membimbing, memberikan kritik, dorongan, dan saran selama proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas ketulusan dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis.
6. Bu Eka Putri Rahmadhani, S.Gz., M.Gz., selaku Pembimbing Kedua, yang bersedia meluangkan waktu dan tenaga, serta dengan sabar memberikan bimbingan, dukungan, kritik, saran yang membangun dalam penyelesaian skripsi ini. Terima kasih atas segala bentuk ketulusan dalam membantu penulis menyelesaikan skripsi ini.

7. dr. Waluyo Rudiyanto, S.Ked., M.Kes., Sp.KKLP selaku Pembahas, yang telah meluangkan banyak waktu untuk memberikan masukan, kritik, saran, dan pembahasan yang bermanfaat dalam proses penyelesaian skripsi.
8. Kedua orang tuaku tercinta, Papa Heri Kurniadi dan Mama Septiniar, yang senantiasa memberikan doa, dukungan, dan pemahaman selama proses penulisan skripsi dan seumur hidup penulis. Terima kasih karena tidak pernah menyerah dalam mendidik dan membesarkan penulis menjadi anak yang baik.
9. Untuk Kakak - kakakku tercinta Kak Asy, Kak Danil, dan Kak Tami serta adikku tercinta Adik Nara yang telah memberikan dukungan serta menghibur penulis selama proses menulis skripsi.
10. Kepada Aulia “Fifi” Malika terima kasih atas dukungan, semangat, dan waktunya untuk sabar kepada penulis dan menjadi penyemangat penulis.
11. Kepada teman – teman “Mendaki Atap Negeri” Rafi, Daffa, Rian, Arron, Dafa, Awek, terima kasih atas kebersamaan dan dukungan kepada penulis selama perkuliahan.
12. Kepada teman – teman asisten dosen Patologi Klinik angkatan 2022.
13. Kepada teman basket rachman, jo, toto, arza, ryan, kiki, terima kasih sudah menemani penulis di masa senggang dan menjadi teman satu hobi penulis.
14. Teman-teman sejawat angkatan 2022 (Troponin-Tropomiosin), terima kasih untuk segala memori indahanya selama masa perkuliahan
15. Terima kasih kepada segala pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah mendukung dan membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak ketidaksempurnaan dalam penulisan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberi kebermanfaatan bagi para pembacanya.

Bandar Lampung, Januari 2025

Penulis

RIO SANJAYA

ABSTRACT

The Relationship Between Body Mass Index and Flat Shoe Usage and the Incidence of Hallux Valgus Among Fourth-Year Female Medical Students at the Faculty of Medicine, University of Lampung

By

RIO SANJAYA

Background: Hallux valgus is a common deformity characterized by lateral deviation of the big toe, which may cause pain and limited movement. Contributing factors include body mass index and the use of narrow toe box footwear, such as flat shoes, which exert excessive pressure on the toes. Female medical students may be exposed to these risks due to the frequent use of flat shoes during academic activities. This study aims to determine the relationship between body mass index and the use of flat shoes with the occurrence of hallux valgus among medical students at the University of Lampung.

Methods: This study employed an observational analytic design with a cross-sectional approach. A total of 64 female medical students were selected using purposive sampling based on predetermined inclusion and exclusion criteria. Body weight was measured using a digital weighing scale, height using a microtoise, and the hallux valgus angle was assessed using a goniometer. Data were analyzed using Fisher's Exact Test and the Chi-Square test with a significance $<0,05$.

Result : Fisher's Exact Test showed no significant association between body mass index and hallux valgus ($p = 0.876$). In contrast, the Chi-Square test demonstrated a significant association between the use of flat shoes and the occurrence of hallux valgus ($p = 0.040$).

Conclusions: : This study concludes that body mass index is not associated with the incidence of hallux valgus, whereas the use of flat shoes is significantly related to the occurrence of hallux valgus among female medical students.

Keywords: Footwear, flat shoes, hallux valgus, body mass index, students.

ABSTRAK

Hubungan Indeks Massa Tubuh dan Pemakaian *Flat Shoes* Terhadap Kejadian *Hallux Valgus* Pada Mahasiswi Tahun Ke-4 Fakultas Kedokteran Universitas Lampung

Oleh

RIO SANJAYA

Latar Belakang: *Hallux valgus* merupakan deformitas yang sering ditemukan dan ditandai dengan pergeseran ibu jari kaki yang dapat menimbulkan nyeri serta keterbatasan gerak. Faktor yang berkontribusi antara lain indeks massa tubuh dan penggunaan sepatu dengan ujung sempit seperti *flat shoes* yang memberikan tekanan berlebih pada jari kaki. Mahasiswi pendidikan dokter berisiko terpapar faktor tersebut karena mengenakan *flat shoes* saat beraktivitas akademik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara indeks massa tubuh dan penggunaan *flat shoes* terhadap kejadian *hallux valgus* pada mahasiswi pendidikan dokter Universitas Lampung.

Metode: Penelitian ini menggunakan jenis penelitian dengan desain penelitian analisis observasional dengan pendekatan *Cross-Sectional*. Sampel penelitian berjumlah 64 mahasiswi yang dipilih melalui teknik *purposive sampling* sesuai kriteria inklusi dan eksklusi. Pengukuran berat badan menggunakan timbangan berat badan digital, tinggi badan menggunakan *microtoise*, dan pengukuran sudut *hallux valgus* dengan goniometer. Analisis data menggunakan uji Fisher dan *Chi-Square* dengan tingkat signifikansi $<0,05$.

Hasil: Uji Fisher pada hubungan indeks massa tubuh dan *hallux valgus* menunjukkan nilai $p = 0,876$ yang menandakan tidak adanya hubungan yang bermakna, sedangkan uji *Chi-Square* pada pemakaian *flat shoes* dan *hallux valgus* menunjukkan nilai $p = 0,040$ yang menandakan adanya hubungan yang bermakna.

Kesimpulan: Tidak terdapat hubungan antara indeks massa tubuh terhadap kejadian *hallux valgus* dan terdapat hubungan antara pemakaian *flat shoes* terhadap kejadian *hallux valgus*.

Kata Kunci: Alas kaki, *flat shoes*, *hallux valgus*, indeks massa tubuh, mahasiswa

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR LAMPIRAN	v
DAFTAR SINGKATAN.....	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.4.1 Manfaat Bagi Peneliti	5
1.4.2 Manfaat Bagi Mahasiswi Kedokteran Universitas Lampung ...	5
1.4.3 Manfaat Bagi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Definisi.....	6
2.2 Kelainan Telapak Kaki	11
2.2.1 Faktor Internal.....	12
2.2.2 Faktor Eksternal	13
2.3 <i>Hallux Valgus</i>	13
2.3.1 Definisi.....	13
2.3.2 Etiologi.....	15
2.3.3 Patogenesis <i>Hallux Valgus</i>	17
2.3.4 Klasifikasi	18
2.3.5 Pemeriksaan <i>Hallux Valgus</i>	19
2.4 Indeks Massa Tubuh	23
2.4.1 Definisi.....	23
2.4.2 Pengukuran Indeks Massa Tubuh	24
2.5 Alas Kaki	25
2.5.1 Definisi.....	25
2.5.2 Bentuk <i>toe box</i>	27
2.6 Kerangka Teori	29

2.7 Kerangka Konsep	30
2.8 Hipotesis Penelitian	30
BAB III METODE PENELITIAN	31
3.1 Metode Penelitian	31
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	31
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian	31
3.3.1 Populasi Penelitian	31
3.3.2 Sampel Penelitian	31
3.4 Identifikasi Variabel Penelitian	33
3.4.1 Variabel Bebas	33
3.4.2 Variabel Terikat	33
3.5 Kriteria Sampel	33
3.5.1 Kriteria Inklusi	33
3.5.2 Kriteria Eksklusi	33
3.6 Definisi Operasional	34
3.7 Instrumen Penelitian	34
3.8 Prosedur dan Alur Penelitian	35
3.8.1 Prosedur Penelitian	35
3.8.2 Alur Penelitian	37
3.9 Manajemen Data	37
3.9.1 Sumber Data	37
3.9.2 Analisis Data	38
3.10 Etika Penelitian	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Hasil Penelitian	39
4.2 Hasil	40
4.2.1 Distribusi Karakteristik Responden	40
4.2.2 Distribusi Pemakaian Bentuk Ujung Sepatu Sampel	40
4.3 Analisis Bivariat	41
4.4 Pembahasan	42
4.4.1 Indeks Massa Tubuh (IMT)	42
4.4.2 <i>Flat Shoes</i>	44
4.4.3 <i>Hallux Valgus</i>	45
4.4.4 Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan <i>Hallux Valgus</i>	47
4.4.5 Hubungan Pemakaian <i>Flat Shoes</i> dengan <i>Hallux Valgus</i>	49
4.5 Keterbatasan Penelitian	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	53
5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	60

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Klasifikasi <i>Hallux Valgus</i>	19
2. Definisi Operasional.....	34
3. Distribusi IMT	40
4. Distribusi Bentuk Ujung <i>Flat Shoes</i>	40
5. Distribusi Kejadian <i>Hallux Valgus</i>	40
6. Uji Fisher Hubungan IMT dengan <i>Hallux Valgus</i>	41
7. Uji <i>Chi-Square</i> Hubungan <i>Flat Shoes</i> dengan <i>Hallux Valgus</i>	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tulang Regio Pedis Tampak Dorsal.	7
2. Otot dan Ligament Regio Pedis Tampak Superior.	8
3. Otot Plantar Pedis Tampak Inferior.	10
4. Pengukuran <i>hallux valgus</i> pada radiograf.....	20
5. <i>Footprint</i>	21
6. <i>Manchester scale</i>	23
7. Bentuk <i>toe box</i>	27
8. Kerangka Teori	29
9. Kerangka Konsep	30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Lembar Izin Penelitian Oleh Fakultas Kedokteran Universitas Lampung	61
2. Lembar Persetujuan Etik	62
3. Lembar Persetujuan (<i>Informed Consent</i>)	63
4. Lembar <i>Informed Consent</i>	64
5. Dokumentasi Penelitian	65
6. Uji Statistik Penelitian	66

DAFTAR SINGKATAN

AP	: Anteroposterior
DMAA	: <i>Distal Metatarsal Articular Angle</i>
HV	: <i>Hallux Valgus</i>
HVA	: <i>Hallux Valgus Angle</i>
IMT	: Indeks Massa Tubuh
IMA	: <i>First-Second Intermetatarsal Angle</i>
MTP	: Metatarsophalangeal Pertama
MTH	: <i>Metatarsal Head</i>
ROM	: <i>Range of Motion</i>

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kaki merupakan anggota tubuh manusia yang sangat berperan dalam membantu manusia melakukan hampir seluruh aktivitas yang dilakukan. Kaki berfungsi sebagai penopang tubuh pada saat berdiri maupun berjalan. Berdiri dan berjalan merupakan salah satu kegiatan yang sangat penting dalam melaksanakan aktifitas sehari-hari. Kaki terdiri atas tulang, sendi, otot, tendon, dan ligamen yang bekerja secara sinergis untuk mempertahankan kestabilan, kekuatan, serta fleksibilitas. Struktur anatomi dan biomekanik yang baik sangat diperlukan dalam menunjang kedua aktifitas ini. Dalam kondisi anatomis normal, struktur kaki manusia memungkinkan kita untuk berjalan dalam posisi tegak. Struktur ini juga memungkinkan adaptasi terhadap berbagai permukaan saat berjalan (Zahra dkk., 2024).

Gangguan kaki bagian depan seperti metatarsalgia, *hallux valgus*, *hallux limitus/rigidus*, deformitas pada jari kaki yang lebih kecil (seperti *hammer toe* dan jari kaki cakar), serta neuroma Morton (*interdigital*) adalah masalah yang sering ditemukan pada populasi umum dan dapat mengganggu aktivitas sehari-hari pasien. Pada kasus nyeri yang parah terjadi saat berjalan, pasien sering kali menghindari aktivitas berjalan, yang berpotensi menyebabkan penurunan fungsi fisik. Banyak gangguan kaki bagian depan disebabkan oleh pemakaian sepatu yang tidak sesuai atau sepatu hak tinggi, yang dapat menyebabkan perubahan dalam keselarasan kaki, serta *arthropathy* pada kaki (Park & Chang, 2019).

Deformitas kaki dapat terjadi akibat faktor eksternal, kelainan bentuk kaki (*postural abnormalities*), atau kondisi patologis tertentu. Kelainan ini dapat terjadi, namun tidak selalu menimbulkan gejala klinis seperti nyeri, gangguan mobilitas, atau kesulitan berjalan. Terdapat berbagai jenis deformitas kaki, beberapa di antaranya bersifat kongenital (ada sejak lahir). Mayoritas individu memiliki bentuk kaki yang tidak sepenuhnya simetris atau ideal. Hal ini tergolong normal secara klinis dan umumnya tidak menyebabkan gangguan fungsional yang signifikan. Kaki yang benar-benar ideal merupakan kondisi yang sangat jarang dijumpai (Park & Chang, 2019).

Hallux valgus adalah kondisi medis yang sering terjadi pada kaki manusia, yang ditandai dengan pergeseran ibu jari kaki (*hallux*) ke arah luar, sedangkan tulang di sisi dalam ibu jari mengalami penonjolan. Kondisi ini dapat menyebabkan ketidaknyamanan dan rasa sakit pada kaki, serta mempengaruhi bentuk dan fungsi berjalan. Kondisi ini sering kali disertai dengan rasa nyeri dan keterbatasan gerak pada jari kaki, yang dapat memengaruhi kualitas hidupenderitanya (Mansur & Nery, 2020).

Prevalensi *hallux valgus* yang tinggi telah ditunjukkan dalam literatur, mencapai sekitar 20% sampai 35% dari populasi orang dewasa. *Hallux valgus* telah lama menjadi salah satu penyebab terbanyak keluhan kaki kronis yang umum muncul di klinik kaki dan pergelangan kaki di seluruh dunia. Menurut laporan terbaru yang meliputi Amerika, Jerman, Rusia, Spanyol, dan Cina, kejadian *hallux valgus* berjumlah 23% pada orang usia 18 hingga 65 tahun dan 35,7% pada mereka yang berusia lebih dari 65 tahun. Kejadian ini kemungkinan dapat menjadi lebih besar, mungkin karena genetik dan bisa juga dengan meningkatnya penggunaan sepatu yang tidak sesuai atau kurang cocok (Mansur & Nery, 2020).

Hallux valgus atau yang dikenal dengan *stiff big toe* adalah penyakit multifaktorial yang memiliki faktor intrinsik dan ekstrinsik yang dapat menyebabkan terjadinya penyakit. Faktor intrinsik dari *hallux valgus* yaitu faktor genetik, *pes planus* (*flat foot*), *functional hallux valgus limitus*, jenis

kelamin, usia, *metatarsal morphology*, *first-ray hypermobility*, dan *tight achilles tendon*. Faktor ekstrinsik terjadinya *hallux valgus* antara lain durasi penggunaan sepatu dengan *toe box* yang sempit atau tidak sesuai dengan ukuran kaki dalam waktu yang lama. Sepatu dengan bentuk ini cenderung memberi tekanan yang berlebihan pada bagian depan kaki, sehingga memicu pergeseran posisi jari kaki besar dan memperburuk deformitas (Park & Chang, 2019).

Sepatu memiliki peran penting dalam aktivitas sehari-hari. Sepatu juga berguna sebagai penunjang penampilan, kesehatan maupun estetika. Terdapat sepatu yang umum dipakai oleh masyarakat yang tidak memiliki fungsi pada segi kesehatan, yang dimaksud memiliki fungsi pada segi kesehatan adalah sepatu tersebut dapat melindungi, menjaga kebersihan kaki dan dapat membantu untuk menopang tubuh. Pada dasarnya fungsi sepatu adalah sebagai pelindung kaki. Desain sepatu sering kali tidak sesuai dengan struktur dan fungsi kaki penggunanya. Penggunaan sepatu yang salah dapat mengakibatkan nyeri dan menyebabkan terjadinya beberapa penyakit pada kaki (Zahra dkk., 2024).

Beberapa penelitian mengenai penggunaan *flat shoes* menunjukkan *flat shoes* mengakibatkan beberapa masalah pada tungkai kaki seperti *plantar fasciitis*, pada penelitian yang dilakukan oleh Ramadhani tahun 2017 pada mahasiswi Fakultas Kedokteran Universitas Syiah Kuala, didapatkan sebanyak 16,7% responden yang berisiko mengalami *plantar fasciitis* (Yulizah & Merijanti, 2025).

Kelebihan berat badan maupun obesitas dalam jangka panjang dapat memengaruhi postur tungkai, karena peningkatan massa tubuh menimbulkan ketidakseimbangan distribusi beban yang akhirnya mengubah posisi anatomi serta lengkung kaki. Anak yang mengalami obesitas atau berat badan berlebih berisiko lebih dari 70% untuk tetap mengalami obesitas hingga dewasa. Keadaan ini dapat memperbesar kemungkinan timbulnya gangguan sistem muskuloskeletal di masa mendatang, termasuk osteoarthritis, nyeri pada kaki, maupun tumit. Hingga kini belum ada

penelitian yang menunjukkan adanya hubungan signifikan antara indeks massa tubuh yang tinggi dengan kejadian *hallux valgus* (Vittala dkk., 2021).

Pada mahasiswi kedokteran, terdapat kemungkinan tinggi untuk terpapar faktor risiko *hallux valgus*, sering kali mengenakan sepatu formal atau sepatu dengan desain yang tidak ideal bagi kesehatan kaki. Penelitian mengenai kejadian *hallux valgus* yang terjadi pada mahasiswi kedokteran pada saat ini masih jarang ditemukan, maka dari itu peneliti merasa bahwa penelitian mengenai kejadian *hallux valgus* pada mahasiswi kedokteran perlu dilakukan. Penelitian mengenai hubungan antara penggunaan *flat shoes* dan kejadian *hallux valgus* pada mahasiswi kedokteran dapat memberikan informasi yang penting mengenai dampak kebiasaan pemakaian sepatu terhadap kesehatan kaki, khususnya pada kalangan yang memiliki tuntutan fisik dan mental yang cukup tinggi dalam keseharian mereka.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan sebelumnya, dapat dirumuskan pertanyaan penelitian ini adalah :

Apakah terdapat hubungan antara indeks massa tubuh dan pemakaian *flat shoes* terhadap kejadian *hallux valgus* pada mahasiswi kedokteran.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya hubungan antara indeks massa tubuh dan pemakaian *flat shoes* dengan kejadian *hallux valgus* pada mahasiswi kedokteran.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui hubungan antara indeks massa tubuh dan kejadian *hallux valgus*.
2. Mengetahui hubungan antara pemakaian *flat shoes* dan kejadian *hallux valgus*.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan wawasan peneliti mengenai pengetahuan dalam bidang ortopedi, khususnya mengenai faktor-faktor yang dapat memicu terjadinya *hallux valgus* pada individu yang sering menggunakan *flat shoes*.

1.4.2 Manfaat Bagi Mahasiswa Kedokteran Universitas Lampung

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan wawasan mahasiswa kedokteran Universitas Lampung mengenai indeks massa tubuh dan pemakaian *flat shoes* yang dapat memicu terjadinya *hallux valgus* pada individu.

1.4.3 Manfaat Bagi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung

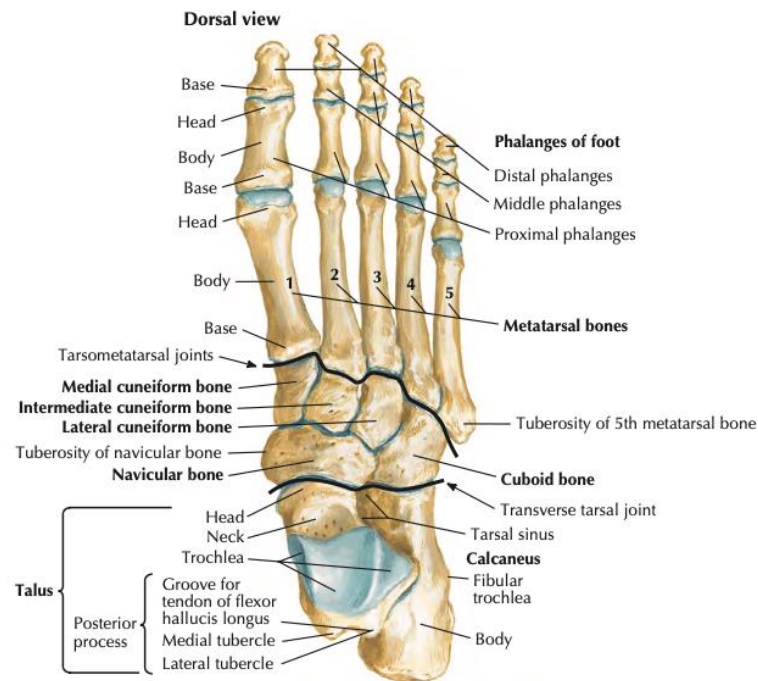
Penelitian ini diharapkan dapat menambah kepustakaan dan menjadi sumber data yang penting untuk pengembangan ilmu kedokteran di bidang ortopedi dan kesehatan kaki, khususnya mengenai kejadian *hallux valgus*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

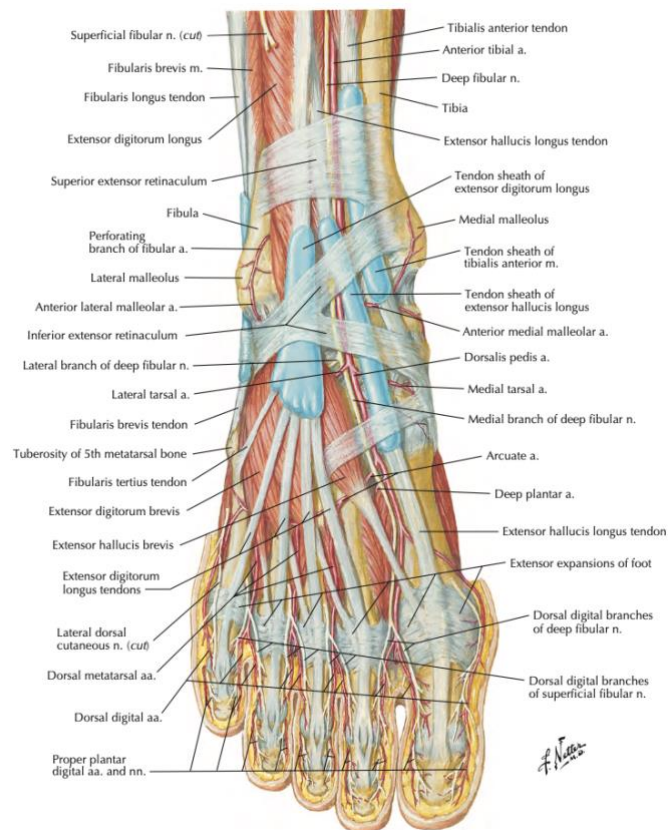
2.1 Definisi

Kaki merupakan struktur anatomi yang kompleks, terdiri dari berbagai tulang, sendi, ligamen, otot, dan tendon yang bekerja secara terkoordinasi untuk mendukung gerakan berjalan dan kemampuan kita untuk berdiri tegak. Secara teknis, kaki adalah bagian dari ekstremitas bawah yang terletak di bawah sendi pergelangan kaki. Sendi pergelangan kaki, atau yang juga disebut sendi tibiotalar, terbentuk dari pertemuan antara talus dan cekungan yang dibentuk oleh tibia dan fibula bagian distal. Kaki terdiri dari 26 tulang; tarsal (7), metatarsal (5) dan falang (14) yang dibagi menjadi tiga bagian utama: *hindfoot*, *midfoot*, dan *forefoot*. Setiap permukaan artikular pada tulang dilapisi dengan kartilago artikular, dan sendi-sendi tersebut dilindungi oleh kapsul sendi serta ligamen yang memberikan stabilitas (MacGregor & Byerly, 2023).



Gambar 2. 1 Tulang Regio Pedis Tampak Dorsal (Moore dkk., 2018).

Regio pedis memiliki 20 otot, 14 terletak pada bagian plantar, 2 terletak pada bagian dorsal, dan 4 berada di posisi antara. Sisi plantar otot-otot telapak kaki tersusun dalam empat lapisan di dalam empat kompartemen. Otot-otot plantar tersusun dalam kompartemen dan lapisan, otot-otot ini berfungsi terutama sebagai kelompok selama fase penyangga saat berdiri, menjaga lengkungan kaki. Otot – otot plantar berguna untuk menahan gaya - gaya yang cenderung mengurangi lengkungan longitudinal saat berat badan diterima di tumit (ujung posterior lengkungan) dan kemudian dialihkan ke bola kaki dan ibu jari kaki (ujung anterior lengkungan). Otot-otot ini menjadi paling aktif pada bagian akhir gerakan untuk menstabilkan kaki saat dorongan (*push off*), yaitu saat gaya-gaya juga cenderung meratakan lengkungan transversal kaki. Secara bersamaan, otot-otot ini juga mampu menyempurnakan kerja otot-otot panjang dengan menghasilkan supinasi dan pronasi, sehingga memungkinkan telapak kaki menyesuaikan diri dengan permukaan tanah yang tidak rata (Moore dkk., 2018).



Gambar 2. 2 Otot dan Ligament Regio Pedis Tampak Superior (Netter, 2022).

Otot-otot yang bekerja pada kaki dapat dibagi menjadi otot ekstrinsik dan intrinsik, dengan total 29 otot, terdiri dari 10 otot ekstrinsik dan 19 otot intrinsik. Otot ekstrinsik dapat dikelompokkan berdasarkan kompartemennya. Otot dorsiflexor kaki di kompartemen anterior kaki termasuk *tibialis anterior*, *extensor digitorum longus*, dan *extensor hallucis longus*. Kompartemen posterior lateral pergelangan kaki, terdapat otot *peroneus longus* dan *peroneus brevis* yang terlibat dalam plantar flexion kaki. Kompartemen *posterior medial* pergelangan kaki, di bawah *flexor retinaculum*, terdapat otot *tibialis posterior*, *flexor digitorum longus*, dan *flexor hallucis longus* yang juga terlibat dalam plantar fleksi. Bagian posterior pergelangan kaki dan *hindfoot*, superfisial terhadap *flexor retinaculum*, terdapat otot *soleus* yang bersama dengan tendon *gastrocnemius* membentuk

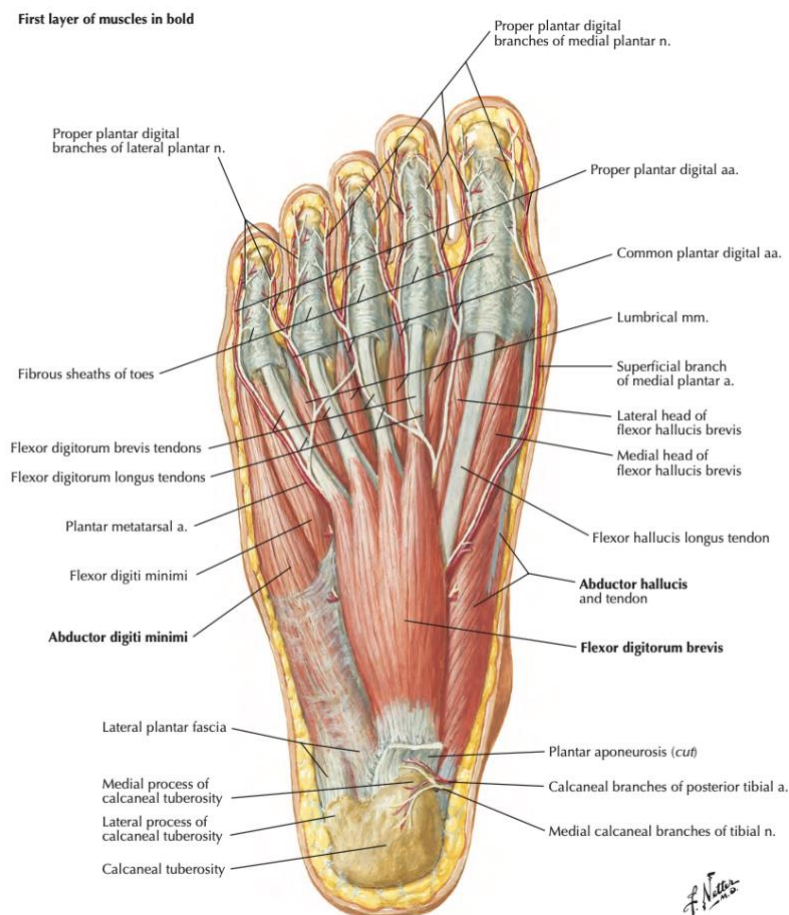
tendon Achilles. Tepat sebelah tendon Achilles terdapat tendon plantar, keduanya melekat pada kalkaneus posterior dan berfungsi dalam plantar fleksi kaki (MacGregor & Byerly, 2023).

Otot intrinsik dapat dikelompokkan berdasarkan digit yang digerakkan, yaitu digit pertama, tiga digit tengah, dan digit kelima. Otot pada jempol kaki meliputi *abductor hallucis*, *flexor hallucis brevis*, dan *adductor hallucis*. *Abductor hallucis* berasal dari tuberositas kalkaneus dan melekat pada falang proksimal digit pertama. Otot ini berfungsi untuk membebaskan jempol kaki, membantu menjaga lengkungan kaki. *Flexor hallucis brevis* yang terlibat dalam fleksi jempol kaki berasal dari cuneiform lateral dan kuboid, dan juga melekat pada falang proksimal digit pertama. *Adductor hallucis* memiliki dua kepala: satu berasal secara oblik melintang dari *midfoot* pada metatarsal pertama hingga keempat, sementara kepala lainnya berasal melalui ligamen metatarsophalangeal tiga hingga lima. Kedua kepala ini melekat pada falang proksimal pertama, berfungsi untuk menambah jempol kaki (MacGregor & Byerly, 2023).

Otot-otot pada jari-jari tengah kaki meliputi empat lumbrikal, *quadratus plantae*, *flexor digitorum brevis*, dan otot interossei dorsal serta plantar. Lumbrikal berasal dari tendon *flexor digitorum longus* dan melekat pada tendon *extensor digitorum longus*. Otot ini berfungsi untuk ekstensi sendi interphalangeal dan fleksi sendi metatarsophalangeal. Otot *Quadratus plantae* berasal dari permukaan bawah tulang kalkaneus dan berakhir pada kontur lateral tendon otot ekstensor jari-jari. Otot ini mencegah aksi adduksi yang akan dilakukan oleh otot ekstensor jari-jari pada jari-jari itu sendiri, akibat kemiringan tendonnya. *Flexor digitorum brevis* berasal dari tuberositas kalkaneus dan melekat pada tiga falang tengah, membantu dalam fleksi digit kedua hingga kelima (Veltro dkk., 2022).

Otot interossei menempati bagian dorsal dari empat ruang antar metatarsal. Otot-otot ini berasal dari permukaan samping tulang metatarsal dan

menempel pada pangkal falang proksimal. Otot interosseus dorsal pertama melekat pada tepi medial falang proksimal jari kedua, sedangkan tendon otot interosseus dorsal kedua, ketiga, dan keempat melekat pada tepi lateral falang proksimal jari kedua, ketiga, dan keempat secara berturut-turut. Otot ketiga dan keempat juga mengirimkan perluasan tipis ke tendon otot ekstensor jari-jari. Otot interosseus dorsal pertama dan kedua menggerakkan jari kedua ke arah medial dan lateral secara berturut-turut; otot interosseus dorsal ketiga dan keempat menggerakkan jari ketiga dan keempat menjauhi sumbu tengah kaki. Otot interosseus dorsal juga melakukan fleksi pada falang proksimal jari kedua, ketiga, dan keempat, serta ekstensi pada dua falang lainnya (Veltro dkk., 2022).



Gambar 2. 3 Otot Plantar Pedis Tampak Inferior (Netter, 2022).

Vaskularisasi dan persarafan kaki sangat kompleks, dengan arteri utama seperti tibialis anterior, tibialis posterior, dan peroneal yang memiliki banyak cabang. Saraf utama yang menginervasi kaki dan pergelangan kaki mencakup saraf tibialis, peroneal profunda, dan sural, masing-masing memiliki banyak cabang. Kaki juga dilengkapi dengan jaringan lemak subkutan, fasia, dan kulit. Tidak mengherankan, cedera akut, cedera berulang, serta gangguan degeneratif atau inflamasi pada kaki adalah penyebab umum pasien datang ke unit gawat darurat atau penyedia layanan kesehatan primer. Jika tidak segera ditangani, kondisi-kondisi ini dapat menyebabkan kecacatan jangka panjang (Moore dkk., 2018).

2.2 Kelainan Telapak Kaki

Kelainan telapak kaki dapat dibagi menjadi dua kategori besar, yaitu kelainan kongenital (bawaan sejak lahir) dan kelainan didapat (yang berkembang setelah lahir). Kelainan kongenital umumnya disebabkan oleh faktor genetik, gangguan pertumbuhan intrauterin, atau kelainan perkembangan tulang dan jaringan lunak. Beberapa deformitas kongenital yang paling sering ditemukan antara lain *clubfoot* atau *talipes equinovarus*, yaitu kelainan di mana kaki berputar ke dalam dengan kombinasi equinus, varus, adduksi, dan cavus. Terdapat juga *pes planus* kongenital, yaitu kondisi saat lengkung kaki tidak terbentuk dengan baik sejak lahir. Malformasi lain termasuk polidaktili (jumlah jari kaki lebih dari normal), sindaktili (jari kaki yang menyatu), *calcaneovalgus foot* (posisi kaki hiperdorsifleksi dengan tumit menempel ke tungkai), serta vertical talus atau dikenal dengan istilah *rocker-bottom foot*, di mana telapak kaki tampak cembung akibat malposisi tulang talus. Kelainan kongenital ini penting dikenali sejak dini karena sebagian besar membutuhkan intervensi ortopedi atau rehabilitasi untuk mencegah gangguan fungsional lebih lanjut (Mousafeiris dkk., 2023; Rampal & Giuliano, 2020).

Kelainan telapak kaki yang didapat biasanya muncul seiring pertambahan usia, aktivitas, penyakit sistemik, maupun trauma. Salah satu contoh yang

paling sering adalah pes planus atau kaki datar yang didapat, biasanya terjadi akibat kelemahan otot tibialis posterior atau gangguan pada tendon, yang mengakibatkan lengkung longitudinal medial menurun. Kelainan lain *pes cavus* ditandai dengan lengkung kaki yang terlalu tinggi dan sering berkaitan dengan gangguan neurologis seperti penyakit *Charcot-Marie-Tooth*. Kelainan lain yang bersifat progresif adalah *hallux valgus*, yaitu deviasi lateral jari kaki pertama disertai prominens medial pada sendi metatarsofalangeal, yang dapat dipengaruhi oleh faktor genetik, pemakaian alas kaki yang tidak sesuai, serta gangguan biomekanik kaki. Deformitas jari seperti *hammer toe*, *claw toe*, dan *mallet toe* juga termasuk kelainan didapat yang umumnya muncul akibat ketidakseimbangan otot atau penggunaan alas kaki yang terlalu sempit. Kondisi tertentu, seperti neuropati perifer pada pasien diabetes, dapat berkembang deformitas kompleks yang dikenal sebagai *Charcot foot*, di mana tulang dan sendi telapak kaki mengalami destruksi progresif sehingga bentuk kaki berubah secara signifikan (Jeffcoate & Game, 2022; Ray dkk., 2019).

2.2.1 Faktor Internal

Faktor internal yang berkontribusi terhadap timbulnya gangguan pada kaki meliputi jenis kelamin, usia, genetik, penyakit sistemik, dan indeks massa tubuh (IMT). Perempuan diketahui memiliki risiko lebih tinggi mengalami deformitas kaki seperti *hallux valgus* dibandingkan laki-laki, yang berkaitan dengan perbedaan anatomi, pengaruh hormonal, serta kebiasaan penggunaan alas kaki tertentu. Usia juga berperan penting, karena seiring bertambahnya usia terjadi perubahan fisiologis berupa penurunan elastisitas ligamen, kelemahan otot, dan perubahan jaringan ikat yang dapat meningkatkan risiko deformitas serta nyeri kaki (Miikkola dkk., 2019).

Faktor genetik turut berperan, riwayat keluarga dengan kelainan serupa meningkatkan kemungkinan individu mengalami *hallux valgus* atau kelainan kaki lainnya. Penyakit sistemik, seperti artritis reumatoid, diabetes melitus, dan gangguan neuromuskular, dapat memperburuk kesehatan kaki

melalui mekanisme inflamasi kronis maupun gangguan sirkulasi. Faktor lain yang tidak kalah penting adalah IMT, karena kelebihan berat badan meningkatkan beban mekanis pada kaki, khususnya di daerah *forefoot*, sehingga mempercepat timbulnya rasa nyeri dan deformitas (Mansur & de Souza Nery, 2020).

2.2.2 Faktor Eksternal

Faktor eksternal yang berperan dalam terjadinya gangguan pada *forefoot* antara lain trauma, infeksi, higiene kaki, dan pemakaian sepatu. Trauma, baik yang bersifat akut maupun berulang, dapat menyebabkan kerusakan pada jaringan lunak, ligamen, maupun struktur tulang sehingga memicu terjadinya deformitas dan keluhan nyeri. Infeksi pada kaki, misalnya yang disebabkan oleh bakteri maupun jamur, akan menimbulkan proses inflamasi yang dapat mengganggu fungsi kaki dan menimbulkan rasa tidak nyaman saat berjalan. Higiene kaki yang kurang baik, seperti tidak menjaga kebersihan dan kelembapan kaki, meningkatkan risiko timbulnya infeksi serta memperburuk kondisi kesehatan kaki secara keseluruhan. Pemakaian sepatu yang tidak sesuai, khususnya dengan ukuran yang terlalu kecil atau model toe box yang sempit seperti pada *flat shoes*, dapat memberikan tekanan berlebih pada jari-jari kaki. Kondisi ini berpotensi mempercepat terjadinya deformitas, termasuk hallux valgus, dan menurunkan fungsi berjalan. Faktor eksternal tersebut perlu diperhatikan karena dapat berkontribusi secara signifikan terhadap perkembangan gangguan pada *forefoot* (Park & Chang, 2019).

2.3 Hallux Valgus

2.3.1 Definisi

Hallux valgus (HV) adalah salah satu kelainan bentuk kaki depan yang paling umum. HV bermanifestasi dengan deviasi falang proksimal ke lateral dan deviasi kepala metatarsal pertama ke medial akibat adduksi metatarsus pertama, yang disebut metatarsus primus varus. Deformitas HV umumnya muncul dengan onset progresif kronis. Falang proksimal pronasi dan deviasi lateral, sedangkan kepala metatarsal pertama deviasi medial, sering kali

menyebabkan merah dan nyeri pada ibu jari kaki. Pasien biasanya datang dengan keluhan nyeri tajam, bahkan terkadang pasien sudah berada dalam keadaan kronis pada sendi MTP yang diperburuk oleh ambulasi. Pasien terkadang menggambarkan nyeri hebat di kepala metatarsal kedua. Seiring dengan perkembangan deformitas HV, frekuensi, durasi, dan tingkat keparahan nyeri meningkat secara bertahap. Pasien kerap melaporkan bahwa nyeri yang dirasakan semakin buruk seiring dengan makin parahnya deformitas. Keluhan lain yang cukup sering ditemui adalah kesemutan atau nyeri seperti terbakar di bagian dorsal yang mengalami deformitas deformitas. Gejala ini mengindikasikan adanya neuritis pada saraf kutan medial dorsal yang kemungkinan disebabkan oleh tekanan akibat deviasi lateral pada *hallux* (Kuhn & Alvi, 2023).

Hallux valgus merupakan suatu kelainan ortopedik yang bersifat progresif, yang ditandai dengan adanya deviasi lateral pada jari kaki besar (*hallux*) dan deviasi medial pada tulang metatarsal pertama. Kondisi ini menyebabkan pembengkokan atau pergeseran posisi *hallux* ke arah lateral, sementara metatarsal pertama bergeser ke arah medial. Deformitas ini sering disertai dengan pembesaran atau pelebaran jaringan lunak di sekitar bagian distal metatarsal pertama, yang dapat menyebabkan terbentuknya benjolan yang terlihat pada sisi medial kaki. Berdasarkan beberapa kasus, pelebaran jaringan lunak ini dapat disertai dengan peradangan atau iritasi pada kulit dan jaringan di sekitarnya. *Hallux valgus* dapat terjadi karena berbagai faktor, termasuk kelainan genetik, ketidakseimbangan biomekanik, atau pemakaian sepatu yang tidak sesuai. Jika tidak ditangani dengan tepat, deformitas ini dapat menyebabkan nyeri, gangguan fungsi berjalan, dan perubahan pada pola tekanan kaki yang dapat memengaruhi kualitas hidup penderitanya (Syafi'i dkk., 2023).

Hallux valgus adalah suatu kondisi yang ditandai dengan adanya deformitas pada jari kaki pertama di area sendi *metatarsophalangeal*, dengan penyimpangan arah jari tersebut ke luar. Kelainan ini sering disertai dengan

artritis progresif pada sendi *metatarsophalangeal* pertama, yang menyebabkan nyeri sendi, peradangan, dan gangguan fungsi. Deformitas ini biasanya melibatkan pergeseran lateral pada hallux dan deviasi medial pada metatarsal pertama, yang kadang-kadang menyebabkan pembengkakan dan iritasi pada jaringan lunak di sekitar sendi (Rustamovich, 2024).

2.3.2 Etiologi

Etiologi dari *hallux valgus* (HV) belum sepenuhnya dipahami, namun terdapat berbagai teori. Deformitas HV kemungkinan besar disebabkan interaksi beberapa faktor yang berkontribusi, antara lain faktor genetik, metatarsal pertama yang pendek, metatarsal pertama yang mengalami dorsifleksi, *varus* kaki depan yang fleksibel atau kaku, *pes planovalgus* yang bersifat kaku maupun fleksibel, *gastrocnemius equinus*, kelainan mekanik kaki, serta hipermobilitas sendi. Beberapa kondisi artritis, seperti artritis gout, artritis psoriatik, dan artritis reumatoid, dapat meningkatkan kerentanan terhadap terjadinya HV. Deformitas ini juga lebih sering ditemukan pada pasien yang memiliki gangguan pada jaringan ikat, seperti Sindrom Marfan, Sindrom Ehlers-Danlos, dan Sindrom Down (Kuhn & Alvi, 2023).

Penyebab utama kejadian *hallux valgus* umumnya disebabkan oleh kelemahan jaringan ikat, yang dapat memanifestasikan dirinya sebagai *pes planus transversal*, hipermobilitas sendi, varises, serta peningkatan kecenderungan terkilir pada ligamen, fascia, dan kulit. Faktor keturunan turut berkontribusi, pada kerabat dekat pasien (seperti ibu atau nenek) sering kali ditemukan deformitas serupa. Faktor-faktor lain, seperti penggunaan sepatu hak tinggi, berjalan dengan sepatu yang sempit, ketat, atau terlalu pendek, berperan sebagai faktor sekunder yang turut berkontribusi dalam pembentukan *hallux valgus*. Kelompok penyebab kedua dari patologi ini mencakup kelainan kongenital pada kaki, cedera, dan beberapa patologi lainnya. Secara khusus, kelompok ini meliputi sejumlah kondisi medis yang

mengganggu regulasi saraf otot pada tungkai bawah dan kaki, seperti misalnya polio (Rustamovich, 2024).

Kelebihan berat badan dan obesitas dalam jangka panjang dapat menyebabkan perubahan pada postur tungkai seseorang. Peningkatan berat badan dapat mengakibatkan distribusi beban tubuh menjadi tidak merata, sehingga dapat mengubah posisi anatomi tubuh dan perubahan bentuk lengkung kaki. Anak dengan kelebihan berat badan atau obesitas memiliki peluang lebih dari 70% untuk menjadi obesitas saat dewasa. Kondisi ini meningkatkan risiko terjadinya gangguan pada sistem muskuloskeletal di kemudian hari, seperti osteoarthritis, nyeri kaki dan tumit. Hingga saat ini belum ditemukan penelitian yang membuktikan adanya hubungan signifikan antara indeks massa tubuh tinggi dengan kejadian *hallux valgus* (Vittala dkk., 2021b)

Ketidakseimbangan otot pada kaki yang disebabkan oleh kondisi seperti *stroke*, *cerebral palsy*, atau *myelomeningocele* juga dapat menyebabkan terjadinya deformitas HV. *Hallux valgus* sering dikaitkan dengan pemakaian sepatu yang sempit dan hak tinggi, yang sering dianggap sebagai penyebab utama, faktanya deformitas HV juga dapat ditemukan pada pria yang menggunakan alas kaki yang nyaman, sementara wanita yang memakai sepatu yang menekan kaki mereka secara signifikan tidak selalu mengalami deformitas. Hal ini menunjukkan bahwa sepatu lebih berperan dalam memperburuk kelainan struktural yang mendasari, ketimbang menjadi penyebab utama terjadinya *hallux valgus* (Kuhn & Alvi, 2023).

Etiologi biomekanik pasti dari *hallux valgus* belum sepenuhnya dipahami, diketahui bahwa prominensi medial *hallux* merupakan hasil dari deviasi medial metatarsal pertama serta deviasi lateral dan pronasi *hallux*. Beberapa faktor telah diidentifikasi yang dapat meningkatkan kemungkinan seseorang untuk mengalami *hallux valgus*, termasuk jenis kelamin wanita, usia, sepatu yang menyempit, dan faktor genetik. *Hallux valgus* lebih sering terjadi pada

wanita, yang kemungkinan terkait dengan perbedaan dalam pemakaian sepatu, anatomi tulang, kelonggaran ligamen, dan hipermobilitas sendi pada wanita. Sepatu yang menyempit, seperti sepatu hak tinggi, dianggap sebagai faktor predisposisi ekstrinsik untuk *hallux valgus* karena meningkatkan beban pada metatarsal pertama dan stress valgus pada sendi metatarsophalangeal pertama (MTP) disertai bentuk *toe box* yang menyempit (Ray dkk., 2019).

Prevalensi *hallux valgus* meningkat seiring bertambahnya usia karena perubahan mekanika sendi dan pola beban plantar yang terjadi seiring penuaan. *Hallux valgus* juga tampaknya memiliki predisposisi genetik yang kuat. Sebuah studi besar tingkat IV, 90% pasien dengan *hallux valgus* memiliki setidaknya 1 anggota keluarga yang terpengaruh serupa ($n = 350$). Pola pewarisan genetik terhadap kejadian *hallux valgus* yang pasti masih belum jelas, diduga bahwa pewarisan ini bersifat autosomal dominan dengan penetransi yang tidak lengkap. Faktor predisposisi lainnya untuk *hallux valgus* termasuk metatarsus adductus, hipermobilitas sendi pertama, *pes planus*, kontraktur equinus, kelonggaran ligamen, dan panjang tulang metatarsal pertama (Ray dkk., 2019).

2.3.3 Patogenesis *Hallux Valgus*

Hallux valgus terjadi dalam beberapa tahapan yang diakibatkan oleh berbagai macam faktor, baik faktor intrinsik maupun faktor ekstrinsik. Berikut adalah tahapan mekanisme terjadinya *hallux valgus* :

1. Ligamen dan jaringan penyangga di bagian dalam jempol kaki menjadi lemah terlebih dahulu, sehingga tulang metatarsal pertama (tulang panjang di belakang jempol kaki) bergeser ke arah dalam dan lepas dari tulang kecil (sesamoid) di bawahnya. Karena masih terhubung dengan tulang sesamoid dan otot di sisi luar jempol kaki, tulang jempolnya ikut tertarik ke arah luar.
2. Permukaan bawah tulang metatarsal pertama perlahan-lahan terkikis, membuat tulang ini semakin mudah bergeser ke dalam. Otot-otot yang

membantu menggerakkan jempol ikut bergeser posisinya ke arah luar, sehingga jempol semakin tertarik keluar dan menyebabkan bengkoknya makin parah.

3. Otot yang seharusnya menahan jempol tetap lurus malah bergeser ke bawah dan kehilangan fungsinya menyebabkan otot ini malah menarik jempol berputar ke dalam. Karena tulang metatarsal pertama terangkat dan bergeser, beban berjalan menjadi pindah ke tulang-tulang lain, menyebabkan nyeri di telapak kaki (metatarsalgia).
4. Pembuluh darah kecil ke jempol berjalan melewati jalur sempit di bawah otot, sehingga saat kondisi jempol bengkok (*hallux valgus*), jalurnya jadi makin sempit dan berkelok, yang bisa menyebabkan kurangnya aliran darah dan menyebabkan rasa nyeri.
5. Seiring dengan perubahan tersebut terjadi penebalan bursa yang diakibatkan penekanan oleh alas kaki (Kakwani & Kakwani, 2021).

2.3.4 Klasifikasi

Metode klasifikasi konvensional menggunakan gambaran radiografi tampak anteroposterior (AP) untuk menilai tingkat keparahan *hallux valgus* pada bidang frontal dengan mengukur *Hallux Valgus Angle* (HVA), *First-Second Intermetatarsal Angle* (IMA), dan *Distal Metatarsal Articular Angle* (DMAA). Kriteria normal ditentukan dengan HVA <15 derajat, IMA <9 derajat, dan DMAA <10 derajat. Deformitas ringan ditandai dengan HVA <20 derajat dan IMA <11 derajat. *Hallux valgus* derajat sedang melibatkan HVA antara 20 hingga 40 derajat dan IMA antara 11 hingga 16 derajat. Deformitas berat didefinisikan dengan HVA >40 derajat dan IMA >16 derajat (Ray dkk., 2019).

Tabel 2. 1 Klasifikasi *Hallux Valgus* (Ray dkk., 2019).

Derajat Keparahan	<i>Hallux Valgus Angle</i> (HVA)	<i>First-Second Intermetatarsal Angle</i> (IMA)
Normal	<15°	<9°
Mild	<20°	9 - 11°
Moderate	20 - 40°	11 - 16°
Severe	>40°	>16°

2.3.5 Pemeriksaan *Hallux Valgus*

Pemeriksaan *hallux valgus* dapat dilakukan dengan beberapa cara antara lain menggunakan radiografi sebagai *gold standard* dalam pemeriksaan *hallux valgus*, selain itu dapat juga menggunakan *footprint*, goniometer, dan dengan menggunakan *Manchester scale* (Pourhoseingholi dkk., 2017).

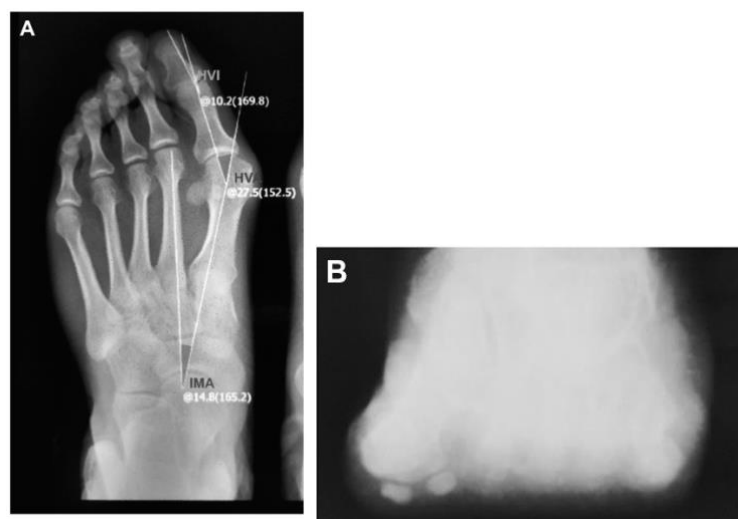
2.3.5.1 Radiografi

Terdapat berbagai instrumen untuk menilai tingkat keparahan *hallux valgus* (HV), termasuk pemeriksaan fisik; namun, evaluasi deformitas pada radiografi tetap menjadi metode utama untuk mengategorikan deformitas tersebut. Pengukuran yang paling sering digunakan dalam penilaian *hallux valgus* antara lain *hallux valgus angle* (HVA), 1-2 *intermetatarsal angle* (IMA), dan *distal metatarsal articular angle*. (DMAA) semuanya diukur dari pandangan AP. *Hallux valgus angle* adalah sudut yang terbentuk antara sumbu falang proksimal hallux dan sumbu metatarsal pertama. Sudut ini merupakan ukuran yang paling konsisten dan telah terbukti memiliki hubungan yang paling signifikan dengan tingkat keparahan deformitas *hallux valgus* (Heineman dkk., 2020).

Intermetatarsal angle adalah sudut yang terbentuk antara sumbu longitudinal metatarsal pertama dan kedua. Sudut ini menunjukkan

peningkatan secara linier dengan HVA dan juga memiliki hubungan yang erat dengan tingkat keparahan deformitas. DMAA merujuk pada sudut yang dibentuk antara permukaan artikular kepala metatarsal pertama dan garis yang tegak lurus terhadap sumbu metatarsal pertama yang digunakan untuk memperkirakan kesesuaian (kongruensi) sendi MTP. Keandalan HVA dan IMA telah dikonfirmasi dalam banyak penelitian, sedangkan DMAA terbukti kurang dapat diandalkan (Heineman dkk., 2020).

Foto rontgen dapat memberikan gambaran detail tentang struktur kaki untuk memeriksa tiga parameter radiografis penting: HVA, IMA, dan HVI, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3. Foto rontgen diambil menggunakan pemindai radiograf (Yuwell DR 60); kemudian, seorang konsultan menentukan sumbu longitudinal kaki dan garis putus-putus pada gambar digital, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3. HVA diperoleh dari foto rontgen menggunakan perangkat lunak pengukuran (Li dkk., 2022).



Gambar 2. 4 (A) Pengukuran *hallux valgus* pada radiograf anteroposterior (AP). Angka 1 menunjukkan sudut intermetatarsal pertama-kedua (IMA); angka 2 menunjukkan *hallux valgus angle* (HVA). (B) Tampilan aksial sesamoid anatomi normal (Ray dkk., 2019).

2.3.5.2 Footprint

Pengukuran jejak kaki dilakukan dengan cara peserta berdiri tanpa alas kaki di area pemindaian berukuran $398 \times 312 \times 191$ mm. Berdasarkan bentuk jejak kaki, dibuatlah sebuah garis lurus dari bagian dalam tumit menuju bola jempol kaki, yang disebut garis *hind-forefoot*. Garis lainnya, yaitu garis *forefoot-hallux*, digambar dari bola jempol kaki menuju bagian dalam ujung jempol kaki. Setelah itu, HVA dihitung dari sudut antara garis *hind-forefoot* yang diperpanjang dan garis *forefoot-hallux* (Li dkk., 2022).



Gambar 2. 5 *Footprint* (Gawande dkk., 2021).

2.3.5.3 Goniometer

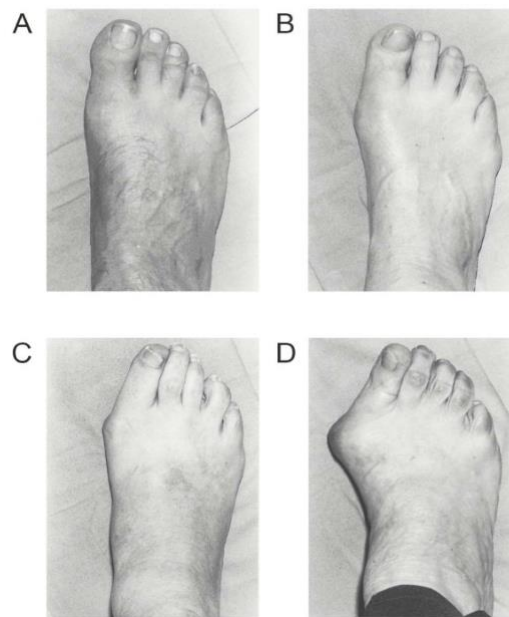
Goniometer digunakan untuk mengukur dan mengevaluasi rentang gerak normal sendi secara objektif. Penggunaan goniometer juga dapat digunakan untuk menilai rentang gerak sendi, membantu menentukan kapasitas fungsional, memutuskan program perawatan, dan menilai efektivitas perawatan. Pengukuran dilakukan pada kaki yang tidak menggunakan alas dengan posisi berdiri normal. Pusat rotasi goniometer ditempatkan pada benjolan *hallux valgus* atau pada sendi *metatarsophalangeal* medial kaki. Salah satu lengan goniometer diletakkan sejajar dengan metatarsal pertama bagian medial, sementara

lengan lainnya diatur pada phalanx proksimal *hallux valgus*. Sudut yang dihasilkan antara metatarsal pertama dan falang proksimal tersebut akan digunakan sebagai sudut *hallux valgus* (Tutuş dkk., 2024).

Rentang gerak sendi atau range of motion (ROM) pergelangan kaki merupakan parameter penting dalam evaluasi fungsional sistem muskuloskeletal. Berdasarkan sumber-sumber terkini, nilai normal ROM untuk pergelangan kaki meliputi dorsifleksi sebesar 0° hingga 20°, plantarfleksi 0° hingga 50°, inversi 0° hingga 35°, dan eversi 0° hingga 15°. Nilai-nilai ini menjadi acuan penting dalam pemeriksaan klinis, terutama untuk menilai adanya keterbatasan gerak akibat cedera, penyakit degeneratif, atau gangguan neuromuskular (Norkin & White, 2017).

2.3.5.4 Manchester Scale

Manchester scale dikembangkan oleh Garrow untuk menentukan tingkat dan keparahan deformitas *hallux valgus* melalui serangkaian foto dan kemudian mencocokkannya dengan kaki pasien. Menurut skala ini, skor 1 dianggap sebagai tidak adanya deformitas, skor 2 jika deformitas ringan; skor 3 jika sedang; skor 4 jika berat. Pada skor 1, falang pertama memiliki penampilan normal. Pada skor 2, tulang metatarsal mengalami deviasi medial yang minimal, dan falang pertama mengalami deviasi lateral. Pada skor 3, deviasi medial pada tulang metatarsal pertama meningkat, dan tonjolan pada ujung distal tulang menjadi lebih terlihat. Falang pertama mulai terorientasi di bawah falang kedua. Skor 4 menggambarkan bentuk *Hallux valgus* yang paling parah, di mana osifikasi pada ujung distal tulang metatarsal pertama sangat jelas, dan deviasi falang pertama di bawah falang kedua menjadi lengkap. Skala penilaian seperti ini dapat digunakan dengan andal untuk mencatat tingkat *hallux valgus* selama penilaian awal pasien, bahkan sebelum gejala muncul (Tutuş dkk., 2024).



Gambar 2. 6 *Manchester scale (Garrow dkk., 2001)*

2.4 Indeks Massa Tubuh

2.4.1 Definisi

Indeks Massa Tubuh (IMT) merupakan salah satu metode pengukuran status gizi individu yang sederhana, mudah diperoleh, relatif murah, dan tidak sulit untuk dilakukan. Peningkatan indeks massa tubuh pada umumnya disebabkan oleh ketidakseimbangan antara energi yang masuk ke dalam tubuh dengan energi yang dikeluarkan. Kondisi ini sering kali terjadi Ketika seseorang mengonsumsi makanan dengan kepadatan energi tinggi, terutama yang kaya akan gula sederhana dan lemak, sementara pengeluaran energi melalui aktivitas fisik sangat terbatas. Gaya hidup sedentary menjadi salah satu pemicu utama rendahnya aktivitas fisik, yang dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti tuntutan pekerjaan yang lebih banyak dilakukan dalam posisi duduk, serta meningkatnya urbanisasi yang seringkali membatasi ruang gerak dan kesempatan untuk berolahraga. Kombinasi antara pola makan yang tidak sehat dan kurangnya aktivitas fisik tersebut secara bertahap berkontribusi terhadap penumpukan energi berlebih dalam

tubuh yang akhirnya tercermin dalam kenaikan IMT (Aulia dkk., 2025; Kamaruddin, 2020).

2.4.2 Pengukuran Indeks Massa Tubuh

Pengukuran berat badan dan tinggi badan dilaksanakan untuk dapat menentukan IMT yang selanjutnya akan digunakan sebagai alat penentu status gizi individu. Pengukuran tinggi badan dan berat badan menurut (Syagata dkk., 2022) dilakukan dengan tinggi badan diukur menggunakan *microtoise* yang dipasang pada bidang datar dan tegak lurus lantai. Responden diposisikan berdiri tegak tanpa alas kaki maupun penutup kepala, dengan bagian tubuh tertentu seperti tumit, betis, pinggul, tulang skapula, dan kepala menempel pada dinding serta pandangan menghadap lurus ke depan. Alat ukur kemudian diturunkan hingga menyentuh kepala, dan setelah pengukur memastikan posisi mata sejajar dengan skala alat, angka yang keluar dicatat. Berat badan diukur menggunakan timbangan yang diletakkan pada permukaan datar, sebelumnya responden diminta melepaskan alas kaki, aksesoris, dan benda lain yang dapat memengaruhi hasil penimbangan, serta mengenakan pakaian seminimal mungkin. Responden berdiri tegak di atas timbangan dengan pandangan lurus ke depan, dan hasil yang ditunjukkan timbangan langsung dicatat. Penilaian IMT berdasarkan (Kementerian Kesehatan RI, 2015) dilakukan dengan menggunakan rumus :

$$IMT = \frac{\text{berat badan (kg)}}{\text{tinggi badan (m)}^2}$$

Setelah didapatkan angka hasil perhitungan dengan rumus di atas, IMT diklasifikasikan menjadi :

Tabel 2. 2 Klasifikasi IMT (Kementerian Kesehatan RI, 2015).

Klasifikasi	Status Gizi
$<18,5 \text{ kg/m}^2$	Berat Badan Kurang
$18,5 - 24,9 \text{ kg/m}^2$	Normal
$25,0 - 27,0 \text{ kg/m}^2$	Berat Badan Berlebih
$>27,0 \text{ kg/m}^2$	Obesitas

2.5 Alas Kaki

2.5.1 Definisi

Sepatu adalah salah satu jenis alas kaki yang digunakan untuk melindungi dan menutup kaki, biasanya mencakup bagian telapak, punggung, dan tumit. Sepatu tidak hanya berfungsi sebagai pelindung kaki dari benturan, cuaca, dan permukaan yang berbahaya, tetapi juga telah berkembang menjadi elemen penting dalam dunia fashion dan identitas personal. Secara tradisional, alas kaki dibuat dari bahan-bahan alami, terutama kulit, namun selaras dengan kemajuan teknologi, sepatu dibuat dengan beragam bahan seperti karet, kain, dan material sintetis, serta hadir dalam beragam bentuk dan desain sesuai dengan kebutuhan fungsi maupun gaya pemakainya. Sepatu yang dirancang dengan fokus pada aspek estetika sering kali tidak mempertimbangkan struktur dan fungsi yang sesuai dengan anatomi kaki pemakainya. Pembuat sepatu kerap menghadirkan sepatu dengan tumit yang sangat tinggi, ujung yang sempit, serta menggunakan bahan-bahan menarik demi menciptakan tampilan yang khas dan berbeda (Branthwaite & Chockalingam, 2019).

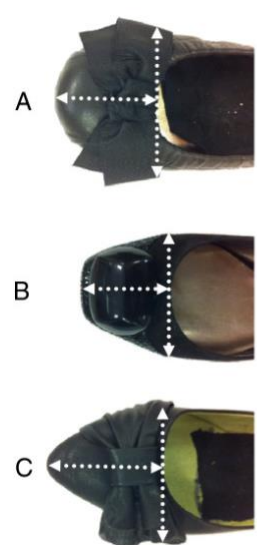
Penggunaan sepatu umumnya diasosiasikan dengan perlindungan terhadap suhu dingin, cedera fisik, dan infeksi. Selain aspek fungsional, penggunaan sepatu juga dipengaruhi oleh norma sosial dan budaya. Perlu ditekankan bahwa pengaruh sosial budaya tersebut terkadang tidak selalu mengharuskan keberadaan fungsi mekanis pada

alas kaki. Sejumlah jenis alas kaki tradisional yang digunakan oleh masyarakat adat bahkan menerapkan konsep alas kaki minimal yang tidak memiliki fungsi struktural atau pelindung mekanis yang signifikan (Août dkk., 2025).

Penggunaan sepatu dalam aktivitas sehari-hari memiliki dua fungsi utama, yaitu sebagai penunjang penampilan dan sebagai pelindung kesehatan kaki. Berdasarkan sisi estetika, sepatu dapat menambah daya tarik penampilan, sementara dari aspek kesehatan, sepatu berperan dalam menjaga kebersihan, melindungi kaki, serta membantu menopang berat badan. Kalangan wanita muda, jenis sepatu yang paling sering digunakan setelah *high heels* adalah *flat shoes* atau sepatu datar. Sepatu datar dianggap nyaman dan jarang menimbulkan masalah, pandangan para ahli menunjukkan sebaliknya. Pemakaian *flat shoes* dapat memicu keluhan pada kaki, seperti nyeri, pembengkakan pada ibu jari, peradangan, hingga rasa sakit yang dapat menjadi tanda awal gangguan sendi, termasuk artritis rheumatoid (Azzahra, 2019).

Sepatu datar menunjukkan nilai *Peak Plantar Pressure* dan *Pressure-time integral* yang tinggi pada hampir seluruh area kaki, kecuali bagian tengah. Tekanan terbesar tercatat pada hallux, disusul oleh tumit. Hal ini terjadi karena sepatu datar tidak memiliki *insole* yang mampu menyerap atau meredam tekanan secara efektif sebagaimana sepatu lari, sehingga beban hentakan saat fase *heel-strike* lebih banyak mengenai *hindfoot*. Saat berjalan normal, tekanan biomekanik berulang yang signifikan umumnya terfokus pada ibu jari kaki dan *metatarsal head* (MTH) sebagai sumber gaya dorong utama (Cho dkk., 2022).

2.5.2 Bentuk *toe box*



Size	Toe box	Round A	Square B	Point C
4	Volume	36	47	44
	Width	7.4	7.6	7.5
	Depth	3.8	4.5	6.5
5	Volume	45	55	60
	Width	7.6	8.0	7.7
	Depth	4.1	5.0	7.0
6	Volume	50	60	60
	Width	7.9	8.2	8.0
	Depth	4.2	4.9	7.0
7	Volume	54	73	68
	Width	8.3	8.5	8.2
	Depth	4.9	5.4	7.0

Gambar 2. 7 Bentuk *toe box* (Branthwaite dkk., 2013).

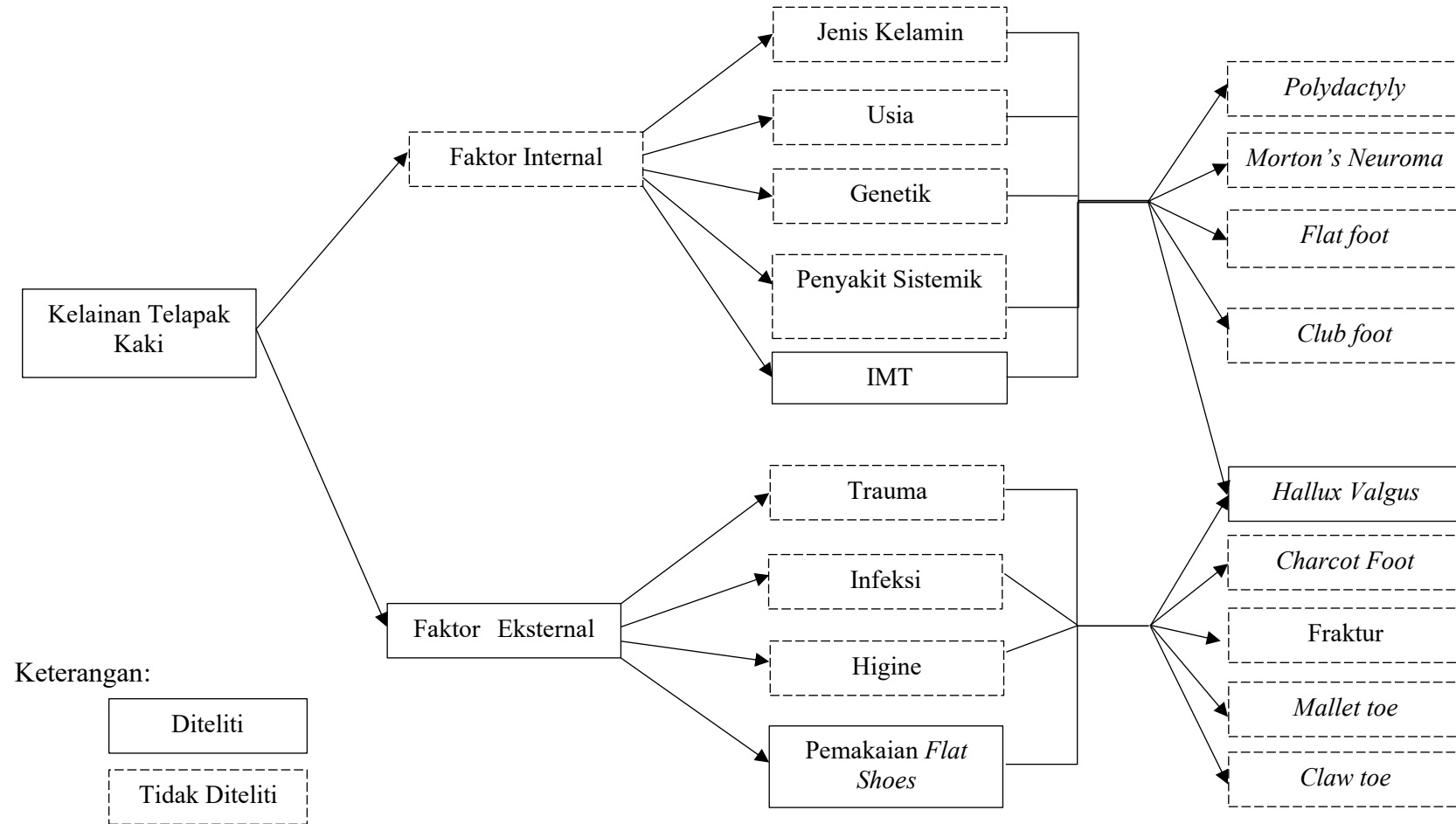
Berdasarkan (Branthwaite dkk., 2013) bentuk sepatu *toe box* memiliki 3 macam bentuk yakni *round*, *square*, dan *point* dengan setiap bentuk *toe box* memiliki volume, kelebaran, dan kedalaman yang berbeda – beda.

Model sepatu *plain toe* dengan ruang jari yang terbatas dan ukuran yang tidak proporsional cenderung memberikan tekanan berlebih pada sendi *metatarsophalangeal* pertama serta sendi *interphalangeal* proksimal dan distal. Tekanan ini menyebabkan deviasi pada sumbu tulang metatarsal dan falang, sehingga meningkatkan sudut HVA dan HVIPA. Distorsi sudut yang lebih besar berisiko menimbulkan *hallux valgus*, *bunionette*, serta deformitas lain seperti *hammer toe* dan *mallet toe* akibat tumpang tindih antarjari. Berbeda dengan sepatu *pointed toe* yang memiliki ujung yang lebih sempit, bentuknya yang memanjang justru menyediakan ruang tambahan pada *toe box* dibandingkan *plain toe* maupun *square off*. Hal ini memberikan penyesuaian yang relatif lebih baik terhadap kontur kaki, sehingga keselarasan tulang kaki lebih mendekati kondisi tanpa alas kaki,

dengan demikian, *pointed toe* cenderung menimbulkan deviasi yang lebih kecil dibanding *plain toe* (Hassan dkk., 2020).

Penggunaan alas kaki yang tidak sesuai ukuran merupakan salah satu faktor risiko *hallux valgus* (HV) yang masih dapat dimodifikasi. Diperkirakan sekitar 63–72% individu menggunakan alas kaki dengan ukuran yang tidak tepat, sehingga meningkatkan kemungkinan terjadinya nyeri maupun kelainan pada kaki. Karakteristik alas kaki yang paling berperan terhadap timbulnya HV adalah bentuk *toe box* yang sempit, khususnya pada perempuan. Berdasarkan penelitian Menz tahun 2016 (dalam (Bajraszewski dkk., 2025)) terdapat hubungan yang bermakna antara kejadian HV dengan penggunaan sepatu dengan *toe box* sempit pada kelompok usia 20–39 tahun. Hal ini mengindikasikan bahwa bentuk alas kaki yang sering digunakan penderita HV umumnya tidak sesuai dengan kontur anatomi bagian depan kaki (*forefoot*), sehingga jari-jari kaki cenderung menyesuaikan dengan bentuk alas kaki tersebut dan pada akhirnya berkontribusi terhadap timbulnya serta progresivitas deformitas (Bajraszewski dkk., 2025).

2.6 Kerangka Teori



Gambar 2. 8 Kerangka Teori

2.7 Kerangka Konsep



Gambar 2. 9 Kerangka Konsep

2.8 Hipotesis Penelitian

Hipotesis pada penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

Ho:

- a. Terdapat hubungan antara indeks massa tubuh dengan kejadian *hallux valgus*.
- b. Terdapat hubungan antara pemakaian *flat shoes* dengan kejadian *hallux valgus*.

Ha:

- a. Tidak terdapat hubungan antara indeks massa tubuh dengan kejadian *hallux valgus*.
- b. Tidak terdapat hubungan antara pemakaian *flat shoes* dengan kejadian *hallux valgus*.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian dengan desain penelitian berupa analisis observasional dengan pendekatan *Cross-Sectional*.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Gedung D1 Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. Penelitian ini dilaksanakan dalam kurun waktu dua hari, tepatnya pada 15–16 Oktober 2025, dengan jadwal kegiatan antara pukul 12.00 hingga 17.00 WIB. Pada tanggal 15 Oktober, pemeriksaan dilakukan terhadap 32 mahasiswi dan berlangsung selama kurang lebih dua jam, mulai pukul 12.00 hingga 14.00 WIB. Kemudian, pada tanggal 16 Oktober, pemeriksaan dilanjutkan pada 32 mahasiswi lainnya dengan durasi yang sama, yaitu sekitar dua jam. Kegiatan pada hari kedua berlangsung pada sore hari, dari pukul 15.00 hingga 17.00 WIB.

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

3.3.1 Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah Mahasiswi Pendidikan dokter Angkatan 2022 Universitas Lampung dengan jumlah 178 Mahasiswi.

3.3.2 Sampel Penelitian

Sampel yang digunakan adalah Mahasiswi Pendidikan dokter Angkatan 2022 Universitas Lampung yang memenuhi kriteria inklusi dan mengeliminasi yang memenuhi kriteria eksklusi. Teknik sampling yang akan digunakan adalah *purposive sampling*.

Besar sampel yang diambil ditentukan dengan menggunakan rumus estimasi dua proporsi dengan mempertimbangkan perbedaan proporsi yang diharapkan pada masing – masing kelompok (p_1 dan p_2) yang didapatkan dari estimasi atau studi terdahulu dengan Tingkat signifikansi (α) dan daya

uji (*power*) (Suresh & Chandrashekara, 2012). Perhitungan sampel dengan metode estimasi dua proporsi didapatkan sebagai berikut :

$$n = \left(\frac{Z \frac{\alpha}{2} \sqrt{2PQ} + Z\beta \sqrt{P1Q1 + P2Q2}}{P1 - P2} \right)^2$$

$$n = \left(\frac{1,96 \times 0,7064 + 0,84 \times 0,6732}{0,30} \right)^2 = \frac{3,8054}{0,09} = 42,28 = 85$$

Dengan koreksi populasi terbatas didapatkan :

$$n = \frac{57,548}{2} = 28,774 = 29 \times 2 = 58$$

n_{total} = total besar sampel

n = besar sampel per kelompok

$Z \frac{\alpha}{2}$ = derajat baku untuk $\alpha = 0,05$ (dua sisi) $\rightarrow 1,96$

$Z\beta$ = derajat baku untuk $\beta = 0,20$ (*power* 80%) $\rightarrow 0,84$

$P1$ = proporsi pada kelompok terpapar = 0,629

$P2$ = proporsi pada kelompok tidak terpapar = 0,329

$Q1 = 1 - P1 = 0,371$

$Q2 = 1 - P2 = 0,671$

P = proporsi total = $\frac{P1+P2}{2} = \frac{0,629+0,329}{2} = 0,479$

$Q = 1 - P = 0,521$

$P1 - P2 = 0,30$

Jadi, besar sampel yang dibutuhkan adalah 58 responden, dengan nilai *drop out* 10% total sampel yang diperlukan adalah 64 responden (Adiputra dkk., 2021).

3.4 Identifikasi Variabel Penelitian

3.4.1 Variabel Bebas

Variabel bebas pada penelitian ini adalah Indeks Massa Tubuh dan penggunaan *flat shoes*.

3.4.2 Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah kejadian *hallux valgus*.

3.5 Kriteria Sampel

3.5.1 Kriteria Inklusi

1. Mahasiswi aktif Pendidikan dokter Angkatan 2022 Universitas Lampung.
2. Menggunakan *flat shoes* dengan tinggi *heels* <1,5 cm selama perkuliahan.
3. Menyetujui *informed consent* untuk menjadi responden dalam penelitian.

3.5.2 Kriteria Eksklusi

1. Memiliki riwayat operasi atau cedera atau fraktur di regio pedis.
2. Memiliki kelainan kongenital pes planus.
3. Memiliki penyakit sistemik atau *neuromuscular* seperti Diabetes Mellitus dan Rheumatoid Arthritis.
4. Memakai sepatu dengan tinggi *heels* yang berbeda – beda tiap harinya saat perkuliahan.

3.6 Definisi Operasional

Tabel 3. 1 Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
Hallux Valgus	<i>Hallux valgus</i> adalah suatu kondisi yang ditandai dengan deformitas pada jari kaki pertama di tingkat sendi metatarsophalangeal, di mana jari tersebut mengalami deviasi ke luar.	Goniometer El Professional	1 : HVA <15° 2 : HVA 15 - 19° 3 : HVA 20 - 40° 4 : HVA >40° (Ray dkk., 2019).	Ordinal
Penggunaan Flat Shoes	<i>Flat shoes</i> memiliki heels di bawah <1,5cm dengan ujung yang terbagi menjadi beberapa bentuk	Penggaris Butterfly 15cm	1 : Ujung bulat 2 : Ujung runcing 3 : Ujung kotak (Cho dkk., 2022).	Nominal
Indeks Massa Tubuh	Indeks Massa Tubuh (IMT) merupakan salah satu metode pengukuran status gizi seseorang yang sederhana, mudah diperoleh, relative murah, dan tidak sulit untuk dilakukan	Alat timbang berat badan dan <i>microtoise</i>	1 : (Kekurangan berat badan) <18,5 kg/m ² 2 : (Normal) 18,5 – 25,0 kg/m ² 3 : (Kelebihan berat badan) 25,1 – 27,0 kg/m ² 4 : (Obesitas) >27,0 kg/m ² (Kementerian Kesehatan RI, 2015)	Ordinal

3.7 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian ini menggunakan :

1. Goniometer
2. Timbangan berat badan *digital* Oxone OX-466
3. *Microtoise* GEA Medical No.265M 200cm
4. *Google Sheets*

5. Penggaris Butterfly 15 cm

6. *Google Form*

3.8 Prosedur dan Alur Penelitian

3.8.1 Prosedur Penelitian

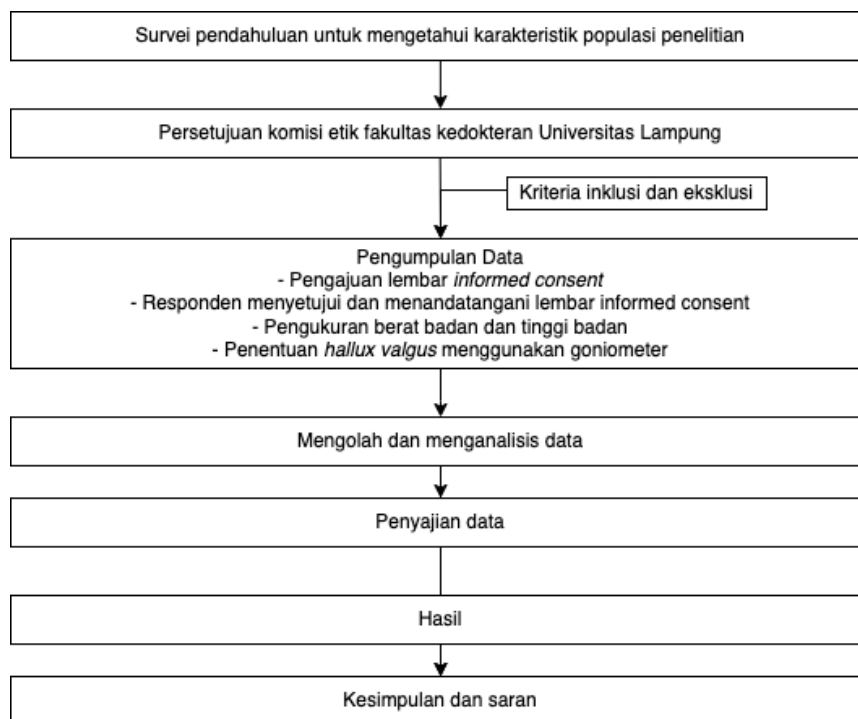
Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengukuran tinggi badan menurut (Syagata dkk., 2022) dilakukan dengan cara sebagai berikut :
 - a. Pasang *microtoise* pada tembok yang datar dan 90°
 - b. Luruskan *microtoise* sehingga 0° tepat berada pada lantai.
 - c. Siapkan responden dengan meminta melepas topi, ikat rambut, dan alas kaki.
 - d. Posisikan responden berdiri menempel pada bidang vertikal (contoh : tembok) dengan bagian tubuh seperti kepala, pinggul, betis, tulang skapula, dan tumit menempel pada bidang vertikal.
 - e. Rapatkan kaki dengan tumit saling menempel.
 - f. Atur posisi kepala dengan pandangan menghadap lurus ke depan.
 - g. Minta responden untuk menarik napas dalam – dalam dan pertahankan posisi tegak.
 - h. Tarik *microtoise* ke bawah hingga menyentuh kepala. Posisi alat ukur harus tegak lurus dengan bidang vertikal pada saat pembacaan.
 - i. Posisikan mata pengukur sejajar dengan alat dan catat hasil pengukuran.
2. Pengukuran berat badan menurut (Syagata dkk., 2022) dilakukan dengan cara sebagai berikut :
 - a. Letakkan timbangan di area yang datar.
 - b. Lakukan kalibrasi sebelum memulai pengukuran.

- c. Coba ukur berat badan enumerator sebanyak 2x, pastikan perbedaan berat badan biasanya tidak jauh berbeda.
 - d. Siapkan responden dengan meminta responden untuk melepaskan aksesoris yang menempel seperti jam tangan, alas kaki topi, kacamata, gelang, jaket, *sweater*, dan hal – hal yang dapat memberatkan lainnya seperti barang yang terdapat di saku celana.
 - e. Gunakan seminimal mungkin pakaian.
 - f. Posisikan responden naik ke timbangan dengan posisi sikap sempurna dengan pandangan lurus.
 - g. Lihat angka yang keluar pada timbangan dan lakukan pencatatan.
3. Pengukuran Indeks Massa Tubuh menurut Kementerian Kesehatan RI, 2015) dilakukan dengan mengukur berat badan dan tinggi badan responden. Kemudian setelah dilakukan pengukuran berat badan dan tinggi badan, hasil pengukuran tersebut dimasukkan ke dalam rumus pengukuran Indeks Massa Tubuh dengan rumus :
- $$IMT : \frac{\text{berat badan (kg)}}{\text{tinggi badan (m)}^2}$$
4. Penggunaan goniometer untuk mengetahui ada tidaknya *hallux valgus* menurut (Norkin & White, 2017) dilakukan dengan cara sebagai berikut :
- a. Minta responden untuk melepaskan alas kaki, kaos kaki, dan hal – hal yang dapat mengganggu terhadap pengukuran pada bagian kaki.
 - b. Responden diminta berdiri pada permukaan yang datar.
 - c. Letakkan pusat rotasi goniometer pada sendi *metatarsophalangeal* medial kaki atau pada benjolan *hallux valgus*.

- d. Letakkan salah satu lengan goniometer sejajar dengan medial *first metatarsal* dan lengan lainnya falang proksimal *hallux valgus*.
- e. Catat sudut yang terbentuk antara falang proksimal dan *first metatarsal* yang akan digunakan sebagai sudut *hallux valgus*.

3.8.2 Alur Penelitian



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

3.9 Manajemen Data

3.9.1 Sumber Data

3.9.1.1 Data Primer

Sumber data penelitian langsung didapatkan dari sumber. Data primer pada penelitian ini adalah hasil pemeriksaan *hallux valgus* pada mahasiswi pendidikan dokter Angkatan 2022.

3.9.2 Analisis Data

Analisis *univariat* ini dilakukan terhadap tiap variabel dari hasil penelitian berupa kejadian *hallux valgus*, IMT, dan pemakaian *flat shoes*.

Analisis *bivariat* digunakan untuk mengetahui hubungan antara indeks massa tubuh, penggunaan *flat shoes* dengan kejadian *hallux valgus* pada penelitian ini menggunakan analisis bivariat dengan uji *Chi-Square* dan untuk menguji hipotesis, tetapi bila tidak memenuhi syarat akan dilanjutkan uji alternatif yakni uji fisher, mengenai ada atau tidaknya hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat dengan menggunakan $\alpha = 0,05$ dan *confidence interval* sebesar 95% dengan asumsi : Jika $p \leq 0,05$ maka dapat disimpulkan ada hubungan yang signifikan antara variabel dependen dengan variabel independent.

Metode *Chi-Square* akan digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel *hallux valgus*, IMT, dan *flat shoes* dengan memakai rumus seperti berikut :

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

O = Nilai observasi

E = Nilai ekspektansi

Σ = Penjumlahan untuk semua kategori

3.10 Etika Penelitian

Penelitian ini telah disetujui izin etikanya oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung dengan kode No. 5609/UN26.18/PP.05.02.00/2025.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti pada responden mahasiswi pendidikan dokter tahun ke-empat Universitas Lampung dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Tidak terdapat hubungan antara IMT dengan kejadian *hallux valgus*.
2. Terdapat hubungan antara pemakaian *flat shoes* dengan kejadian *hallux valgus*.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran sebagai berikut.

1. Bagi peneliti selanjutnya dapat mempertimbangkan untuk memasukkan faktor – faktor lain yang dapat berperan dalam berkembangnya *hallux valgus* seperti riwayat *hallux valgus* di keluarga, aktivitas olahraga, riwayat kegiatan berdiri lama, dan jenis alas kaki yang dipakai sebelumnya.
2. Perlu adanya pemeriksaan menggunakan *gold standard* berupa pemeriksaan dengan *rontgen* sebagai perbandingan standar pemeriksaan dengan akurasi yang lebih baik.
3. Penelitian selanjutnya dapat mempertimbangkan untuk menyertakan variabel perancu seperti durasi pemakaian *flat shoes* dan jangka waktu responden telah memakai *flat shoes*.
4. Penelitian selanjutnya dapat memilih responden pada populasi lebih luas sehingga hasil penelitian dapat mempresentasikan populasi yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiputra, I. M. S., Trisnadewi, N. W., Oktaviani, N. P. W., Munthe, S. A., Hulu, V. T., Budiastutik, I., dkk. 2021. Metodologi Penelitian Kesehatan (R. Watrianthos & J. Simarmata, Ed.). Denpasar: Yayasan Kita Menulis.
- Août, K. D., Elnaggar, O., Mason, L., Rowlatt, A., & Willems, C. 2025. *Footwear Choice and Locomotor Health Throughout the Life Course : A Critical Review*. 2(5):527
- Aulia, G., Muis, A., Novarina, V., Kasim, A., Poetra, J. F., Ibrahim, S. A., dkk. 2025. Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan Tingkat Kebugaran Mahasiswa Kedokteran Universitas Negeri Gorontalo. *Jambura Axon Journal*. 2(1):47–57.
- Azzahra, A. 2019. Risiko Penggunaan Flat Shoes dikalangan Mahasiswi Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret yang Dapat Menimbulkan Nyeri Kaki. *Journal UNS*.
- Bajraszewski, K. J., Lim, P. Q. X., Buldt, A. K., Hurn, S. E., Mickle, K. J., Roddy, E., dkk. 2025. Footwear Toe-Box Shape and Medial Forefoot Pressures in Women With Hallux Valgus. *Journal of Foot and Ankle Research*. 18(2):70041.
- Branthwaite, H., Chockalingam, N. 2019. Everyday footwear: An Overview of What We Know and What We Should Know on Ill-Fitting Footwear and Associated Pain and Pathology. *The Foot*. 39(1):11–4.
- Branthwaite, H., Chockalingam, N., Greenhalgh, A. 2013. The effect of shoe toe box shape and volume on forefoot interdigital and plantar pressures in healthy females. *Journal of Foot and Ankle Research*. 6(28):1-12.
- Cai, Y., Song, Y., He, M., He, W., Zhong, X., Wen, H., dkk. 2023. Global Prevalence and Incidence of Hallux Valgus: a Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Foot and Ankle Research* 2023 16:1. 16(1):74.
- Cho, Y. J., Lee, D. W., Shin, H. S., Hwang, Y. Bin, Lee, D. O., Kim, D. Y., dkk. 2022. Change of In-Shoe Plantar Pressure According to Types of Shoes (Flat Shoes, Running Shoes, and High Heels). *Clinics in Orthopedic Surgery*. 14(2):281-8.

- Dufour, A. B., Losina, E., Menz, H. B., LaValley, M. P., Hannan, M. T. 2016. Obesity, foot pain and foot disorders in older men and women. *Obesity research & clinical practice*. 11(4):453-7.
- Garrow, A. P., Papageorgiou, A., Silman, A. J., Thomas, E., Jayson, M. I. V., Macfarlane, G. J. 2001. The grading of hallux valgus: The Manchester scale. *Journal of the American Podiatric Medical Association*. 91(2):74–8.
- Gawande, K. B., Mungikar, S., Hotwani, R., Ingle, S., Kulkarni, C. A. 2021. Prevalence of Hallux Valgus in Normal Individuals. *Journal of medical pharmaceutical and allied sciences*. 10(4):3138.
- Handayani, F., Ratnaningsih, E., Wantini, N. A. 2023. Tampilan Hubungan Tingkat Stres Dan Imt Dengan Siklus Menstruasi Pada Mahasiswi Prodi Kebidanan Program Sarjana Universitas Respati Yogyakarta. *MEJORA : Medical Journal Awatara*. 1(1):33–8.
- Hasibuan, E. A., Pangkahila, E., Doda, D. V. 2025. Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan Siklus Menstruasi pada Mahasiswi Kedokteran. *Medical Scope Journal*. 8(1):83–8.
- Hassan, F. M., Biswas, S., Jor, A., Arefin, S. M. 2020. Investigation of Shoe Size and Toe Box Shape Variation Effect on Skeletal Alignment of Adult Foot.
- Heineman, N., Liu, G., Pacicco, T., Dessouky, R., Wukich, D. K., Chhabra, A. 2020. Clinical and imaging assessment and treatment of hallux valgus. *Acta Radiologica*. 61(1):56–66.
- Hurst, B., Branthwaite, H., Greenhalgh, A., Chockalingam, N. 2017. Medical-grade footwear: the impact of fit and comfort. *Journal of Foot and Ankle Research* 2017. 10(1):1–7.
- Iftikhar, A., Aslam, S., Amjad, F., Jabbar, S., Alam, A. 2022. Prevalence and Factors Leading to Hallux Valgus in Adults. *Pakistan Biomedical Journal*. 5(6):224–8.
- Jeffcoate, W., Game, F. 2022. The Charcot Foot Reflects a Response to Injury That Is Critically Distorted by Preexisting Nerve Damage: An Imperfect Storm. *Diabetes Care*. 45(7):1691–7.

- Jung, D. Y., Jung, S. hoon, Gwak, G. tae. 2023. Contributions of Age, Gender, Body Mass Index, and Normalized Arch Height to Hallux Valgus: a Decision Tree Approach. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2023. 24(1):278–82.
- Kakwani, M., Kakwani, R. 2021. Current Concepts Review Of Hallux Valgus. *Journal of Arthroscopy and Joint Surgery*. 8(3):222–30.
- Kamaruddin, I. 2020. Indeks Massa Tubuh (IMT) Terhadap Daya Tahan Kardiovaskuler. *SPORTIVE: Journal Of Physical Education, Sport and Recreation*. 3(2):117–22.
- Kementerian Kesehatan RI. 2015. Pedoman Umum Pengendalian Obesitas. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kuhn, J., & Alvi, F. 2023. *Hallux Valgus*. StatPearls.
- Li, G., Shen, J., Smith, E., Patel, C. 2022. Development of a Manual Measurement Device for Measuring Hallux Valgus Angle in Patients with Hallux Valgus. *International Journal of Environmental Research and Public Health Article*.
- MacGregor, R., Byerly, D. W. 2023. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb: Foot Bones. StatPearls.
- Maharani, N. N. J. S., Putra, I. P. Y. P., Tianing, N. W., Nugraha, M. H. S. 2023. The Relationship Between Long Standing and Hallux Valgus Degrees in Market Traders. *Physical Therapy Journal of Indonesia*. 4(2):246–9.
- Mansur, N. S. B., de Souza Nery, C. A. 2020. Hypermobility in Hallux Valgus. *Foot and Ankle Clinics*. 25(1):1–17.
- Menz, H. B., Roddy, E., Marshall, M., Thomas, M. J., Rathod, T., Peat, G. M., dkk. 2016. Epidemiology of Shoe Wearing Patterns Over Time in Older Women: Associations With Foot Pain and Hallux Valgus. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. 71(12):1687.
- Miikkola, M., Lantta, T., Suhonen, R., Stolt, M. 2019. Challenges of foot self-care in older people: a qualitative focus-group study. *Journal of Foot and Ankle Research*. 12(5):1-10.

- Moore, K., Dalley, A., Agur, A. 2018. Clinically Oriented Anatomy (8 ed.). Wolters Kluwer Health.
- Mousafeiris, V., Dreyer, M. A., Thomas, A. 2023. Pediatric Foot Alignment Deformities. StatPearls.
- Nakao, H., Imaoka, M., Hida, M., Imai, R., Nakamura, M., Matsumoto, K., dkk. 2023. Determination of Individual Factors Associated With Hallux Valgus Using SVM-RFE. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2023. 24(1):553.
- Netter, F. 2022. Netter Atlas of Human Anatomy: Classic Regional Approach (8 ed.). Lippincot & Williams.
- Norkin, C., White, J. 2017. Measurement of Joint Motion: A Guide to Goniometry (5 ed.). McGill Education.
- Park, C. H., Chang, M. C. 2019. Forefoot Disorders and Conservative Treatment. *Yeungnam University Journal of Medicine*. 36(2):92–8.
- Pourhoseingholi, E., Pourhoseingholi, M. A., Bagheri, A., Esfandiari, E., Saeb, M. 2017. Footprint As an Alternative to X-ray in Hallux Valgus Angle Measurement. *Medical Journal of the Islamic Republic of Iran*. 31(1):33.
- Rampal, V., Giuliano, F. 2020. Forefoot malformations, deformities and other congenital defects in children. *Orthopaedics and Traumatology: Surgery and Research*. 106(1):115–23.
- Ray, J. J., Friedmann, A. J., Hanselman, A. E., Vaida, J., Dayton, P. D., Hatch, D. J., dkk. 2019. Hallux Valgus. *Foot and Ankle Orthopaedics*. 4(2):2.
- Rustamovich, T. F. 2024. Pthogenesis and Treatment of Hallux Valgus Disiase. *Ethiopian International Journal of Multidisciplinary Research*. 11(11):408–11.
- Seyam, M. K. 2025. Prevalence of Obesity and Associated Risk Factors Among University Students Using the Newly Developed Student Lifestyle and Obesity Risk Questionnaire (SLORQ): a Cross-Sectional Study. *PeerJ*. 13(19):1–20.

- Söderpalm, A. C., Montgomery, F., Helander, K. N., Cöster, M. C. 2023. Hallux Valgus; An Observational Study on Patient Characteristics, Surgical Treatment and Pre-Operative HRQoL from the Swedish Foot and Ankle Register (Swefoot). *The Foot*. 57(1):1–6.
- Soemarko, D. S., Rahmasari, F., Kamal, A. F., Cahayadi, S. D., Herqutanto. 2019. Hallux Valgus Among Sales Promotion Women Wearing High Heels in a Department Store. *Journal of Orthopaedic Surgery*. 27(1):1–6.
- Suresh, K., Chandrashekara, S. 2012. Sample size estimation and power analysis for clinical research studies. *Journal of Human Reproductive Sciences*. 5(1):7.
- Syafi'i, M., Akbar, Muh. S., Aulia, T. I. 2023. Penggunaan Hallux Valgus Splint Terhadap Lama Berdiri pada Pramuniaga Perempuan. *Jurnal Kesehatan Poltekkes Kemenkes RI Pangkalpinang*. 11(1):103–8.
- Syagata, A. S., Putriana, D., Mahfida, S. L., Khairani, K., Susanto, P. P. N. 2022. Buku Ajar Penilaian Status Gizi dan Aplikasinya. Yogyakarta: DEEPUBLISH DIGITAL.
- Tsouknidas, A. E., Lung, C.-W., Manuel S Tavares, J. R., Fan, Y., Yu, G., Fan, Y., dkk. 2020. The Role of Footwear in the Pathogenesis of Hallux Valgus: A Proof-of-Concept Finite Element Analysis in Recent Humans and Homo naledi. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*. 8(1):662.
- Tutuş, E., Polat, S. Ö., Işık, E. İ., Göker, P. 2024. Investigation of The Relationship Between Hallux Valgus, Quadriceps Angle, and Body Image Perception in Young Adults. *Cukurova Medical Journal*. 49(3):673–87.
- Veltro, C., Branca, J., Vacca, A., Paternostro, F. 2022. The foot, *Anatomy Notes. Infermieristica journal*. 1(1):30–7.
- Vittala, G., Putu, L., Sundari, R., Radhe, P., Krisnanda, B., Komang, N., dkk. 2021. The correlation between body mass index and the type of foot arches with the risk of hallux valgus in children aged 13–14 years old. *International Journal of Research in Medical Sciences*. 9(3):680–4.
- Xie, Y. L., Liang, J. Y., Du, G. F., Lu, H. J., Luo, W. J., Wu, J. H., dkk. 2025. The causal relationship between hallux valgus and endogenous pathogenic factors: A 2-sample Mendelian randomization. *Medicine (United States)*. 104(8):1-8.

Yulizah, I., Merijanti, L. T. 2025. Pemakaian Flat Shoes dan Indeks Massa Tubuh Berhubungan dengan Gejala Plantar Fasciitis pada Mahasiswi Trisakti. *Jurnal Kedokteran MEDITEK*. 31(2):57–63.

Zahra, H., Sisyanbia, Fathi, M. 2024. Hubungan Bentuk Toe Box Terhadap Kejadian Valgus Pada Guru Sekolah Menengah Pertama dan Atas. *Medical Journal of Nusantara*. 3(3):144–50.