

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Kasus

Hallux valgus adalah kondisi umum yang diakibatkan oleh kelainan posisi kompleks pada sendi jari pertama. Bunion atau penonjolan medial akibat *deviasi lateral* dan *pronasi hallux* adalah salah satu komponen deformitas tiga dimensi. *Hallux valgus* dapat menyebabkan rasa sakit yang parah dan perubahan mekanisme sendi (Ray *et al.*, 2019).

Hallux valgus adalah suatu kondisi di mana jempol kaki berpindah ke *lateral* menuju jempol kaki kedua. Hal ini menyebabkan benjolan di bagian dalam kaki yang dikenal sebagai *bunion*. Hal ini terkait dengan kombinasi faktor genetik dan aktivitas (Anonim, 2024).

Hallux valgus adalah perubahan posisi jari menyamping ke arah luar, hal ini menimbulkan nyeri karena otot di area tersebut meregang dan muncul benjolan di sendi jari pertama. *Hallux valgus* bisa disebabkan oleh karena kelainan kongenital dan aktifitas.



Gambar 2.1 Hallux valgus (kiri) dan kaki normal (kanan)
(Sumber : https://www.podexpert.com/en/blog-pathology-bunion-pain-pxl-151_158_291.html)

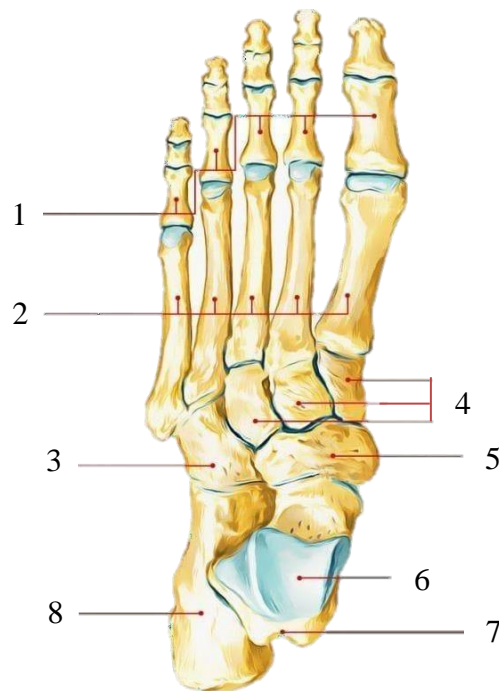
Hallux valgus merupakan keluhan umum, khususnya pada pasien wanita lanjut usia. Ciri khasnya adalah deformitas progresif pada sendi *metatarsophalangeal*, yang mengakibatkan penonjolan *dorsomedial* yang menyakitkan. Hal ini dapat menyebabkan kesulitan dalam memakai sepatu dan berkontribusi terhadap terjatuh pada lansia (Aebischer and Duff, 2020).

Jadi, dari pengertian diatas penulis menyimpulkan bahwa *hallux valgus* adalah kelainan bentuk pada jari jempol yang menyimpang kearah *lateral* dan *metatarsal* pertama menyimpang kearah *medial*. Sehingga otot yang memfasilitasi *phalanx proximal* mengalami peregangan sehingga terasa sakit untuk digunakan aktifitas sehari-hari. *Hallux valgus* disebabkan timbulnya *osteopfit* dan menyebabkan perubahan bentuk pada *phalanx proximal*.

2.1.1 Anatomi

2.1.1.1 Tulang penyusun kaki

Struktur anatomi di bawah sendi pergelangan kaki terdiri dari kaki, yang mencakup dua puluh enam tulang diantaranya *tarsal* tujuh, *metatarsal* lima dan *phalanx* empat belas. Kaki terbagi menjadi kaki belakang, kaki tengah, dan kaki depan (Jennifer and Doug, 2023). Rangka tulang kaki dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Anatomi tulang kaki

(Sumber : <https://www.idntimes.com/science/discovery/amp/seo-intern/fungsi-tulang-jari-tangan-dan-kaki-manusia>)

Keterangan Gambar :

1. Os *Phalanx*
2. Os *Metatarsal*
3. Os *Cuboid*
4. Os *Cuneiform*
5. Os *Navicular*
6. *Trochlea*
7. Os *Talus*
8. Os *Calcaneus*

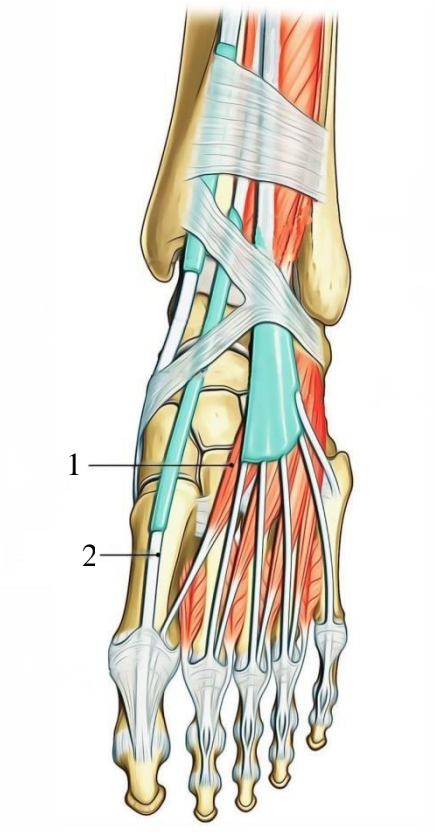
2.1.1.2 Otot penyusun kaki

Pada kaki tersusun otot-otot yang memfasilitasi gerak sendi yang terdiri dari otot *plantar* dan otot *dorsal*. Otot pada kaki terdiri dari 4 lapisan. Otot pada kaki didominasi oleh otot-otot kecil. Otot pada area *metatarsal* 1 akan dijelaskan pada tabel 2.1, gambar 2.3 dan gambar 2.4

Tabel 2.1 Kelompok otot area *metatarsal* 1

| Otot | Origo | Inersio | Fungsi |
|---------------------------------|--|--|--|
| <i>Abductor Hallucis</i> | <i>Proc.medialis tuberis calcanei, retinaculum flexorum, dan aponeurosis plantaris</i> | Sisi medial basis <i>phalangis distalis digiti primi (Hallux)</i> | <i>Abduktor dan fleksi digitus primus (Hallux)</i> |
| <i>Flexor hallucis brevis</i> | Permukaan <i>plantar os cuboideum</i> dan <i>os cuneiform lateral</i> | Kedua sisi basis <i>phalangis proximalis digiti primi (Hallux)</i> | <i>Fleksi phalanx proximalis digiti I</i> |
| <i>Lumbricals foot</i> | <i>Tendo m.flexor digitorum longus</i> | <i>Medial perluasan diatas keempat jari lateral</i> | <i>Fleksi ekstensi phalanges keempat jari kaki Fleksi proximal</i> |
| <i>Flexor hallucis longus</i> | <i>distal facies posterior fibulae</i> | <i>Phalanges distal hallux</i> | <i>phalanges hallux</i> |
| <i>Extensor hallucis longus</i> | Permukaan <i>dorsal calcaneus</i> | <i>Aponeurosis dorsalis digitorum 2-4</i> | <i>Extensi metatarsophalange al hallux</i> |
| <i>Extensor hallucis brevis</i> | Permukaan <i>dorsal calcaneus</i> | <i>Proximal phalanx hallux</i> | <i>Extensi sendi interphalanx</i> |

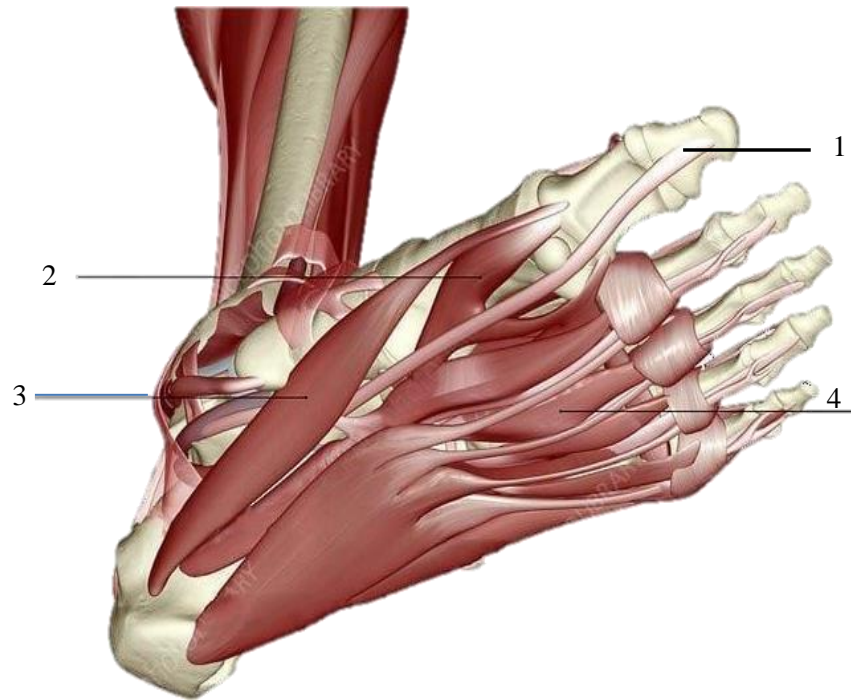
(Sumber : Keith & M.R, 2002)



Gambar 2.3 Anatomi otot kaki dilihat dari *proximal*
(Sumber : <https://images.app.goo.gl/QJeAc15o3P4ygUA86>)

Keterangan :

1. *M. Extensor hallucis brevis*
2. *M. Extensor hallucis longus*



Gambar 2.4 Anatomi otot dilihat dari *Distal*
 (Sumber : <https://imaes.app.goo.gl/cfTevXUkH1xmBnDr7>)

Keterangan :

1. *Flexor hallucis longus*
2. *Flexor hallucis brevis*
3. *Abductor hallucis*
4. *Lumbricals foot*

2.1.2 Etiologi

Etiologi pastinya belum sepenuhnya dipahami tetapi banyak teori yang diajukan. Deformitas *hallux valgus* kemungkinan besar disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk genetika, *metatarsal* pertama yang pendek, *metatarsal* pertama yang dorsifleksi, *varus* kaki depan yang fleksibel atau kaku, *pes planovalgus* yang kaku atau fleksibel, *gastrocnemius equinus*, mekanika kaki yang tidak normal, dan *hipermobilitas* sendi. Menariknya, kondisi *rematik* tertentu seperti *arthritis gout*, *arthritis psoriatik*, dan penelitian menunjukkan bahwa *arthritis reumatoid* merupakan *predisposisi* pasien terhadap kelainan bentuk *hallux valgus*. Selain itu, kelainan bentuk *hallux valgus* umumnya terlihat pada penyakit kolagen seperti sindrom marfan dan sindrom Ehlers-Danlos.

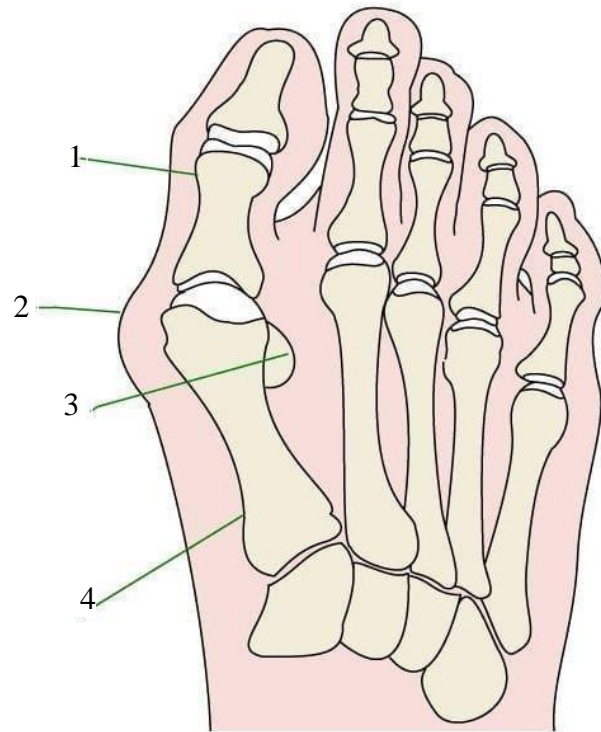
Ketidakseimbangan otot di kaki akibat kondisi seperti *stroke*, *palsi serebral*, atau *mielomeningoel* juga dapat menyebabkan kelainan bentuk *hallux valgus*. Kelainan bentuk *hallux valgus* sering terjadi pada orang yang memakai sepatu ketat dan sepatu hak tinggi, dan hal ini sering disebut-sebut sebagai penyebabnya. Namun, laki-laki yang memakai alas kaki yang pas sering kali memiliki kelainan bentuk *hallux valgus*, sedangkan perempuan yang memakai alas kaki yang menekan kaki mereka secara signifikan tidak mempunyai kelainan bentuk. Fakta ini memunculkan anggapan bahwa alas kaki memperburuk kelainan tulang yang mendasarinya, bukan penyebab utamanya (James and Farhan, 2023).

2.1.3 Patofisiologi

Patofisiologi *hallux valgus* saat ini diduga bersifat *multifaktorial* akibat pengaruh faktor genetik dan lingkungan. Studi menunjukkan bahwa terdapat hubungan genetik yang ditemukan pada suatu keluarga yang menderita *hallux valgus* diduga akibat secara genetik *ligament* yang terbentuk pada keluarga tersebut cenderung lebih elastis dan bentuk kaki yang *hiperpronasi*. Kondisi ini ditambah lagi faktor lingkungan seperti bentuk sepatu yang dipakai terutama pada wanita yang cenderung memakai sepatu berujung sempit dan hak yang tinggi. Bentuk sepatu seperti ini akan mengubah biomekanik sehingga terjadi gangguan keseimbangan akibat perubahan tumpuan berat yang cenderung membebani *metatarsal*. Patofisiologi terjadinya *hallux valgus* dimulai dari *ligament medial sesamoid* dan *medial collateral* sebagai struktur penyangga medial sendi *metatarsophalangeal* pertama mengalami gangguan atau lesi. Akibatnya *caput metatarsal* dapat bergeser ke arah *medial*. Hal ini akan lebih mudah terjadi bila sendi *tarsometatarsal* bersifat tidak stabil (Ramanda, 2023).

2.1.4 Tanda dan Gejala

Tanda dan gejala yang timbul pada kondisi *hallux valgus* adalah adanya nyeri yang terus menerus atau sesekali pada sendi *metatarsalphalangeal* 1, kulit yang mengeras di area *bunion* bergesekan dengan sepatu, kulit tebal dibawah jempol, ujung jempol yang mengarah ke lateral, jari-jari kaki saling tumpang tindih, kapalan, kekakuan pada jempol, adanya otot-otot yang teregang, hilangnya salah satu fase *gait* (Anonim, 2024).



Gambar 2.5 Tulang kaki dengan kondisi *Hallux valgus*
(Sumber : <https://www.orthoanswer.org/foot-and-ankle/bunions/>)

Keterangan :

1. *Proximal phalanx*
2. *Hallux valgus*
3. *Sesamoid bone*
4. *Metatarsal 1st*

2.2 Modalitas Fisioterapi

2.2.1 Ultrasound Therapy

Ultrasound therapy adalah agen elektrofisika, yang secara rutin digunakan dalam fisioterapi untuk pengobatan kondisi muskuloskeletal yang menyakitkan. *Ultrasound therapy* merupakan energi akustik dengan frekuensi 1,0 hingga 3,0 MHz dan seterusnya, yang berada di atas ambang batas atas pendengaran manusia, yaitu berkisar antara 16 Hz hingga 15 hingga 20.000 Hz (Papadopoulos and Mani, 2020).

Ultrasound therapy telah digunakan sebagai modalitas non-invasif untuk pengelolaan *hallux valgus* karena kemampuannya yang terkenal mengurangi rasa nyeri, mengurangi *edema*, meningkatkan rentang gerak, dan mempercepat perbaikan jaringan melalui efek *termal* dan non *termal* (efek mekanis). *Ultrasound therapy* dapat diatur dalam mode *Continuous ultrasound* (CUS) ataupun *Pulsed ultrasound* (PUS). PUS menghasilkan efek non-*termal* dan bermanfaat untuk kesehatan tulang rawan sedangkan CUS bertujuan menghasilkan efek *termal* yang dapat meningkatkan *ekstensibilitas* jaringan *fibrosa*, meningkatkan *metabolisme* jaringan, meningkatkan *permeabilitas kapiler* dan meningkatkan ambang nyeri (Arif et al., 2021). *Ultrasound therapy* memberikan efek non-*termal* dengan gelombang berdenyut, merangsang pelepasan *histamin* dan meningkatkan transportasi *ion kalsium*, meningkatkan sel darah putih, *monosit*, faktor pertumbuhan, menyerap bahan kimia transmisi rasa sakit, Memperbaiki jaringan yang rusak dan mengurangi rasa sakit yang terjadi (Wu et al. 2019 cit.Kunti, 2022).

Dosis *ultrasound therapy* yaitu 3MHz, intensitas 0,3-1 W/cm², tipe *pulsed* 1:2

(*intermittent*) dan waktu dengan menghitung luas era ($\text{Waktu} = 1 \times \text{luas era} \times \text{pulsed factor}$) (Sita *et al.*, 2023).

2.2.2 *Strengthening exercise*

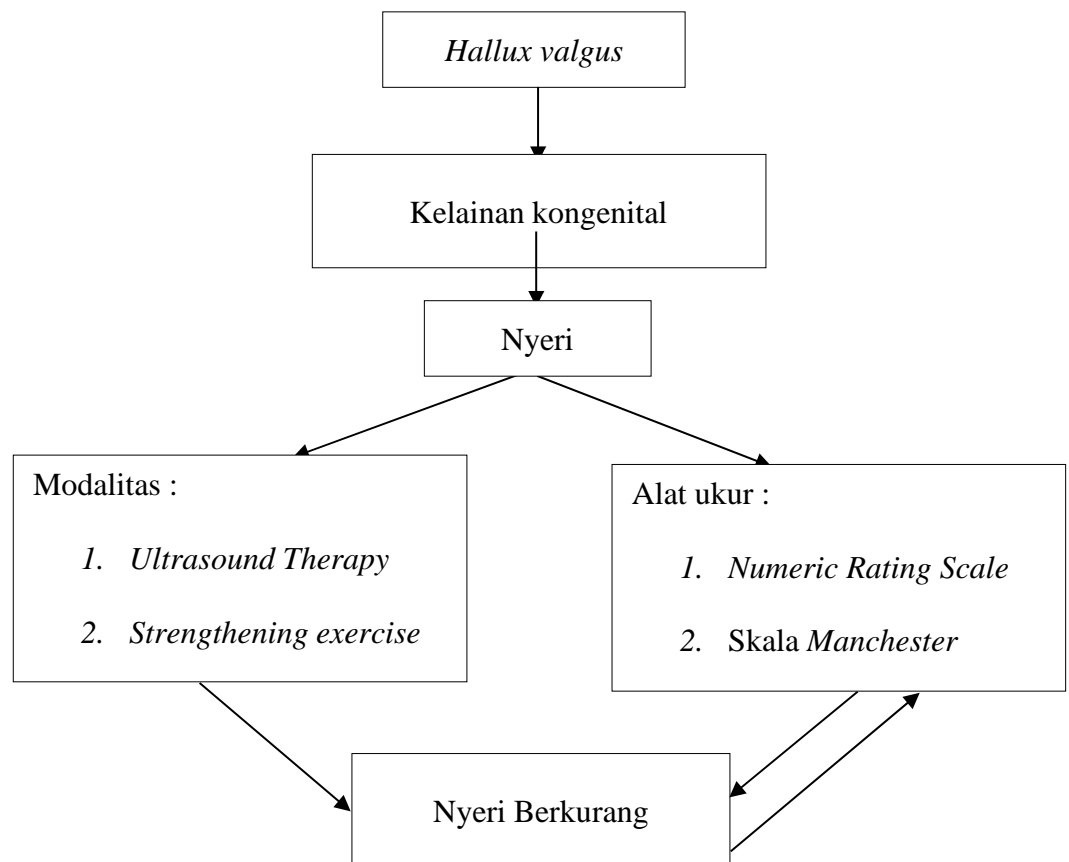
Strengthening exercise adalah gerakan tubuh yang dilakukan secara sistematis guna memberi manfaat bagi pasien untuk memperbaiki atau mencegah gangguan, meningkatkan fungsi fisik, dan mengoptimalkan kondisi kesehatan dan kebugaran.

Strengthening exercise akan meningkatkan sirkulasi peredaran darah sehingga *metabolisme* meningkat dan terjadi peningkatan *difusi* cairan sendi melalui *matriks* tulang. Pemenuhan kebutuhan nutrisi *cartilago* sangat tergantung pada kondisi cairan *sinovial*, maka suplai nutrisi untuk *cartilago* menjadi adekuat. Adanya kontraksi *m.abductor hallucis* dan otot-otot sekitar *metatarsophalangeal* pertama menjadi kuat karena mempermudah adanya mekanisme *pumping action* sehingga proses *metabolisme* dan sirkulasi lokal dapat berlangsung dengan baik karena *vasodilatasi* dan relaksasi setelah terjadi kontraksi maksimal otot tersebut (Ismianingsih, Relid and Maulidya, 2021).

Strengthening exercise yang akan dilakukan adalah latihan kaki pendek, plantarfleksi jari, pengangkatan tumit. Latihan ini ditujukan untuk penguatan otot disekitar *metatarsophalangeal* dengan menggunakan beban berat badan. Dosis *strengthening exercise* yang diberikan pada penanganan pertama dan kedua yaitu terdiri dari tiga set dengan sepuluh kali pengulangan, pada penanganan ketiga dan keempat diberikan dosis empat set dengan lima belas kali pengulangan, dan pada penanganan kelima dan keenam diberikan dosis lima set dengan dua puluh kali

pengulangan. Dosis meningkat bertahap sesuai kondisi (Osborne Jhon W.A *et al.*, 2023).

2.3 Kerangka Berfikir



Gambar 2.6 Bagan Kerangka berfikir