

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Definisi Kasus

##### 1. Pengertian

*Plantar fasciitis* merupakan gangguan muskuloskeletal pada ekstremitas bawah yang mempengaruhi *plantar fascia*. Gejalanya berupa nyeri di tumit medial calcaneus. Dalam kasus ini, plantar fascia mengalami perubahan degeneratif dan inflamasi yang disebabkan oleh kegemukan atau kelainan biomekanik yang menahan beban terlalu berat. Plantar fasciitis biasanya menunjukkan rasa sakit yang tajam dan menusuk pada langkah pertama setelah lama duduk di pagi hari (Rais et al., 2022).

*Fascia plantaris* adalah kumpulan jaringan ikat yang menempel pada *tuberositas calcaneus* dan menuju ke tulang *metatarsal* dan bagian *phalang proksimal* jari kaki. Degenerasi *fascia plantar* yang disebabkan oleh robekan mikro yang berulang pada *fascia* yang menyebabkan reaksi *inflamasi* dikenal sebagai *plantar fasciitis* (Muhammad et al., 2024). *Fasia plantaris* berinsersi pada *prosesus medial tuberositas calcaneus proksimal* dan bercabang menjadi lima pita di bagian distal. Ini sampai ke dasar *periosteum* phalang proksimal setiap jari kaki dan kepala *metatarsal* (Arum et al., 2023).

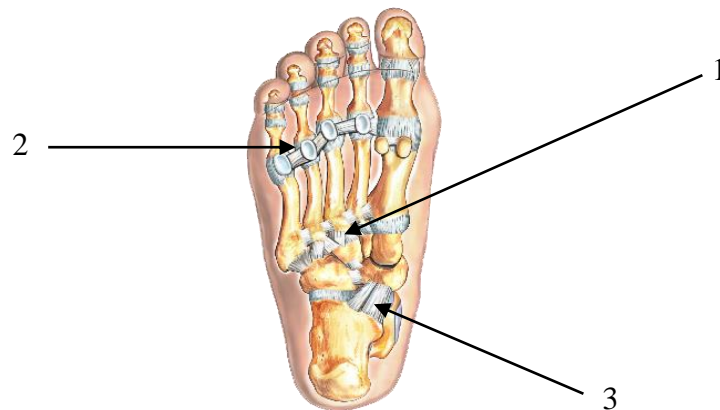
*Plantar Fasciitis* terjadi karena penguluran yang berlebihan pada *plantar fascia* yang mengakibatkan *inflamasi* pada *fascia plantaris*

yang mengenai bagian *medial calcaneus*. *Plantar Fasciitis* diawali karena adanya lesi pada *soft tissue* di sisi tempat perlekatan *plantar aporoneosis* yang letaknya di bawah dari *tuberositas calcaneus* (Arum *et al.*, 2023).

## 2. Anatomi Fisiologi

### a. Ligamen

Ligamen merupakan jaringan *connective* yang terdiri dari kumpulan jaringan *fibrous* dan berfungsi sebagai penghubung antar tulang serta berperan penting untuk menstabilkan persendian. Terdapat tiga ligamen utama pada kaki utama yaitu *lisfranc ligament*, *intermetatarsal ligament*, dan *spring ligament*. *Ligament lisfranc* berfungsi menstabilkan tulang-tulang kecil pada mid-foot, *ligament inter metatarsal* berada diantara tulang *metatarsal* yang memanjang mulai dari jari-jari kaki, ligamen ini berfungsi sebagai penghubung antar *metatarsal* sehingga gerakan yang muncul bisa sinkron, *spring ligament* memiliki bentuk kapsul, berorigo pada *head metatarsal* pertama dan memanjang hingga *distal phalang*. Ligamen ini menstabilkan jari-jari melalui sisi dalam (foot education, 2021)



**Gambar 2. 1** Ligamen Pada Kaki  
(*foot education, 2021*)

Keterangan gambar :

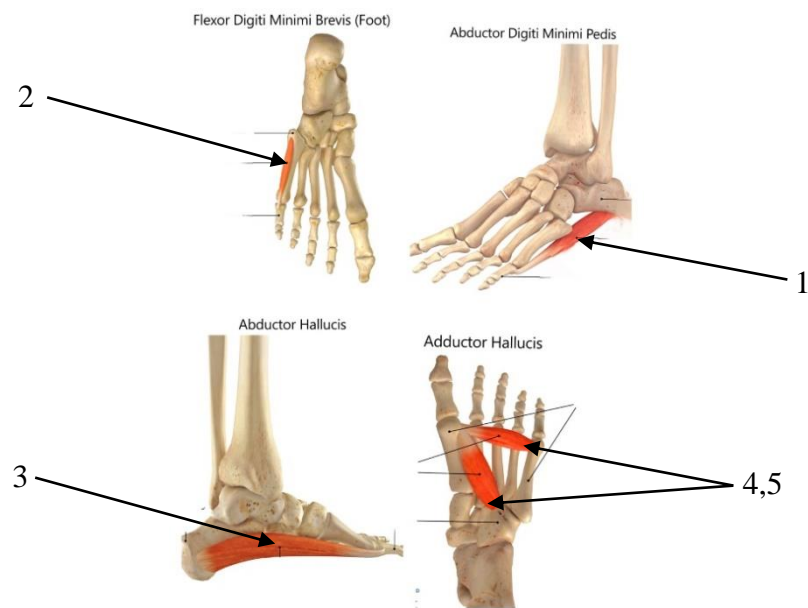
- 1) *Ligamen Lisfranc*
- 2) *Ligamen Intermetatarsal*
- 3) *Ligamen Spring*

b. Fascia

*Plantar fascia*, juga dikenal sebagai *plantar aponeurosis*, adalah jaringan *fibrous* tebal yang menghubungkan *calcaneus* dengan *metatarsal*. Ligamen ini merupakan sebagian dari jaringan fascia telapak kaki bagian dalam dan membentuk ikatan yang kuat antara *calcaneus* dan jari-jari kaki. *Anatomis*, *plantar fascia* terdiri dari tiga bagian: *medial*, *lateral*, dan *sentral*. Bagian *medial* dan *lateral* bervariasi, tetapi bagian *sentral* dikenal sebagai *plantar fascia* secara umum. *Fascia plantar* di tengah *metatarsal* dibagi menjadi lima bagian *fascia* dengan arah longitudinal. *Fascia* ini kemudian bercabang menuju bagian luar dan bagian dalam menuju proksimal ujung *metatarsal*.

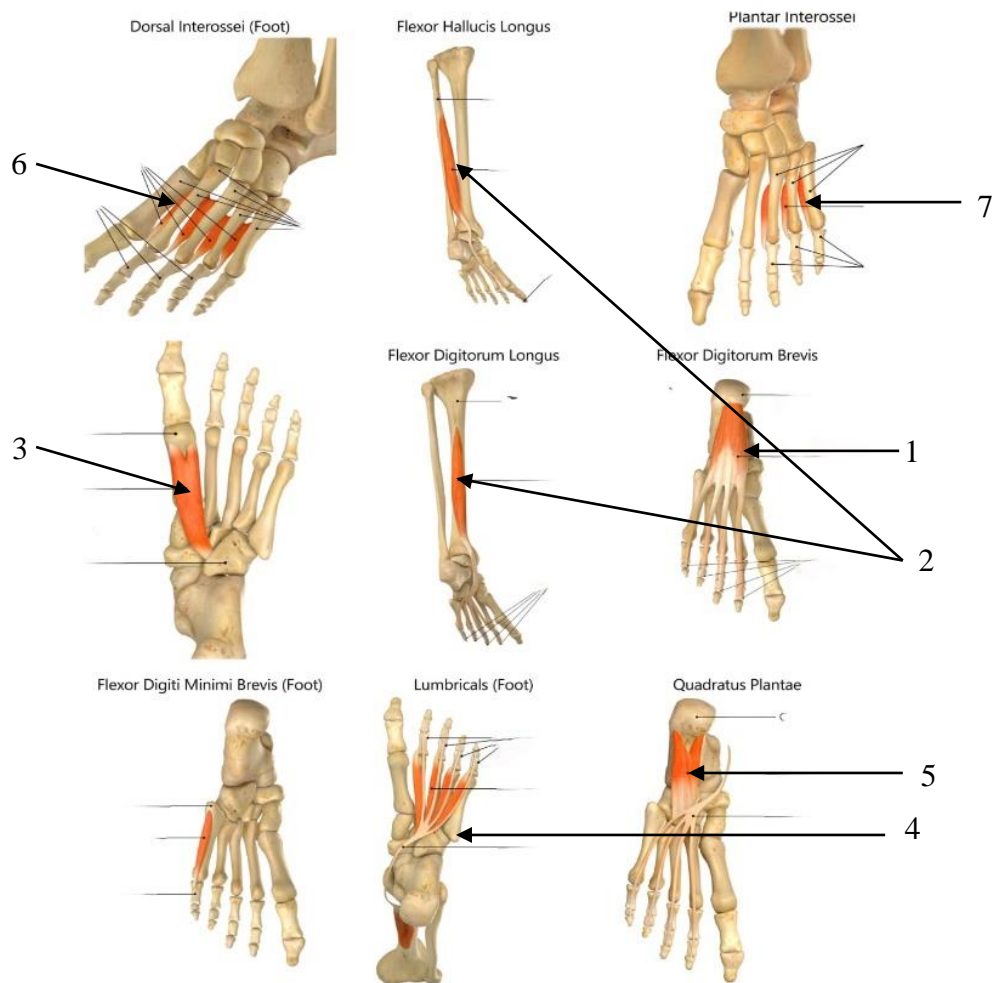
c. Otot

Jaringan otot pada telapak kaki berfungsi untuk membantu pergerakan jari-jari dan sebagai *stabilisator*. Hanya dua otot pada sisi dorsal kaki yaitu *ekstensor hallucis brevis* dan *ekstensor digitorum brevis* di *inervasi* oleh *nerve peroneal* dan berfungsi untuk gerakan ekstensi jari-jari. Otot yang berada setelah *plantar aponeurosis* yaitu *fleksor hallucis brevis* dan *fleksor digitorum brevis* kedua otot ini di *inervasi* oleh *nerve medial* (foot education, 2021).



**Gambar 2. 2** Kelompok otot plantar (Patients, 2020)  
Keterangan gambar :

- 1) *Abductor digiti minimi*
- 2) *Flexor digiti minimi brevis*
- 3) *Abduktor hallucis*
- 4) *Abduktor hallucis (caput transversal)*
- 5) *Abduktor hallucis (caputoblique)*



**Gambar 2. 3** Kelompok Otot Plantar (Patients, 2020)

Keterangan gambar :

- 1) *Flexor digitorum brevis*
- 2) *Flexor digitorum longus*
- 3) *Flexor hallucis brevis*
- 4) *Lumbricalis*
- 5) *Quadratus plantae (flexor accessorius)*
- 6) *Dorsal interossei*
- 7) *Plantar interossei*

**Tabel 2. 1** *Inersio & Origo Otot-Otot Plantar*

<b>Fungsi</b>	<b>Otot</b>	<b>Origo</b>	<b>Inersio</b>
Fleksi ekstensi interfalangeal	MTP, <i>Lumbricalis</i>	Tendon flexor digitorum longus	Tendon extensor digiorum longus
Abduksi, fleksi kelingking, & ekstensi aktif penutup kaki	<i>Flexor digiti minimi brevis</i>	Bagian depan ligamen plantar longum basis ossis metatarsalis	Bagian falang proksimal kelingking
Fleksi <i>interfalang</i> ibu jari kaki	<i>Flexor hallucis brevis</i>	Permukaan plantar ossa cuneiformis mediale, intermedium, & lateral ligamentum plantar longus	Dua caput tulang sesamoid & falang proksimal ibu jari kaki
Abduksi, fleksi ibu jari kaki terutama ekstensi aktif bagian peutup kaki	<i>Abduktor hallucis</i>	Prosesus medialis tuberosis calcanei & apponeurosis plantaris	Falang proksimal ibu jari kaki
Fleksi bagian tengah & dasar jari kaki 2-5	<i>Flexor digitorum brevis</i>	Prosesus medialis tuberosis calcanei & apponeurosis plantaris	Empat tendon m.fleksor digitorum longus sampai pada falang tengah jari kaki 2-5
Melengkungkan falang jari-jari bawah ke 2,3,&5. Memfasilitasi fleksi plantar & membantu gerakan memutar punggung kaki ke luar	<i>Flexor digitorum longus</i>	Bagian bawah badan tibia	Permukaan bawah kaki & ke bagian bawah falang terminal dari 4 jari kaki yang lebih kecil, yang terdapat di ujung jari-jari kaki.
Abduksi, fleksi kelingking, & ekstensi aktif penutup kaki	<i>Abduktor digiti minimi</i>	Prosesus lateralis, tuberis calcanei & apponeurosis plantaris	Sisi lateral falang proksimal kelingking (tuberositas ossis metatarsalis 5)
Abduksi, fleksi ibu jari kaki	<i>Abduktor hallucis (caput transversal)</i>	Simpai sendi artikulasio metatarso falangeae 2, 3, 4,	Os. Sesamoideum laterale basis falang pertama ibu jari kaki

<b>Fungsi</b>	<b>Otot</b>	<b>Origo</b>	<b>Inersio</b>
Abduksi, fleksi ibu jari kaki	<i>Abductor hallucis (caput oblique)</i>	& 5 Os. Cuboideum, ligamen plantare longum, Os. Cuneiform 3, bases ossium metatarsalium 2, 3, 4	Os. Sesamoideum laterale basis falang pertama ibu jari kaki
Membantu M. flektor digitorum longus dalam fleksi DIP	<i>Quadratus plantae</i>	Dua caput permukaan plantar calcaneus & ligamentum plantar logum	Sisi lateral tendon M. flektor digitorum longus & memperkuat otot yang melintang
Fleksi & abduksi falang 2-5 ke lateral, falang ke 2 medial, dan ekstensi jari kaki yang lain	<i>Dorsal interossei</i>	Permukaan tengah tulang kaki	Sisi medial dasar falang distal 2-5 sampai apponeurosa, ekstensi falang bersangkutan
Fleksi dasar sendi & adduksi jari alang 3-5, ekstensi jari kaki yang lain	<i>Plantar interossei</i>	Sisi bagian tengah falang 3-5	Sisi medial falang distal 3-5 apponeurosa ekstensi jari kaki

(Arifin & Yani, n.d.)

### 3. Anatomi Tulang

Anatomi pedis terdiri dari tiga bagian: *forefoot* (bagian depan), *midfoot* (bagian tengah), dan *hindfoot* (bagian belakang). Tulang *metatarsal* dan *phalanx* membentuk dua kelompok tulang *forefoot*. *Phalanx* terdiri dari tiga bagian: *distal phalanx*, *middle phalanx*, dan *proksimal phalanx*. Bagian *hallux*, atau ibu jari, hanya memiliki distal dan *proksimal phalanx*. Kaki bagian tengah, atau kaki tengah, menghubungkan kaki depan dengan kaki belakang. Area ini terdiri dari tiga tulang: tulang *cuneiform*, tulang *cuboid*, dan tulang *navicular*.

Tempat otot dan *ligament plantar fascia di midfoot*, yang berfungsi utama untuk mempertahankan *arcus* dan berfungsi sebagai *shock absorber*. Tulang *hindfoot* terdiri dari *talus* dan *calcaneus*. Tulang *talus* berfungsi untuk menyangga berat badan, sedangkan tulang *calcaneus* memiliki lapisan lemak di bagian bawahnya yang berfungsi sebagai *shock absorber*. Tulang *calcaneus* juga membentuk persendian *sub talar joint* bersama tulang *tibia* dan *fibula*.

#### 4. Persendian

##### a. *Subtalar joint*

*Subtalar* adalah sendi *synovial* yang berbentuk *ball and socket*, dibentuk oleh bagian permukaan *posterior artikuler talar* yang *konvek* pada permukaan *superior calcaneus* dan bagian permukaan *posterior artikuler calcaneal* yang *konkaf* pada permukaan *inferior talus*.

##### b. *Talocalcaneonavicular joint*

*Talocalcaneonavicular* adalah sendi *synovial* yang berbentuk *ball and socket*. Bagian *konkaf* atau bola, terdiri dari beberapa struktur tulang yang berbeda, tetapi kepala talar membentuknya. Sebagian *socket talocalcaneonavicular* terdiri dari sisi *posterior navicular* dan bagian tengah permukaan talar.

##### c. *Tarsometatarsal, metatarsophalangeal, dan intrphalangeal joints*

Sendi *metatarsophalangeal* adalah sendi *synovial ellipsoid* yang dibentuk oleh *head metatarsal* dengan bagian bawah *proximal*



*phalanx*. Sendi *tarsometatarsal* adalah sendi synovial dengan bentuk plane, sehingga hanya menghasilkan gerakan gliding secara terbatas. Collateral ligament pada sisi *medial* dan *lateral* memperkuat sendi ini, dan *plantar ligament* memperkuat sendi di bagian bawah.

## 5. Etiologi

Regangan atau tarikan *fascia plantaris* yang berlebihan dapat menyebabkan trauma pada *fascia*, yang menyebabkan robekan kecil dan peradangan yang berkelanjutan. Saat ini, *plantar fasciitis* dipahami sebagai "*fasciosis*", di mana *fascia* teregang dalam *pathogenesis* (Arum et al., 2023). Sakit plantar fasciitis disebabkan oleh perubahan atau peningkatan topangan pada telapak kaki, kurangnya kelenturan otot-otot betis, kelebihan berat badan, luka tiba-tiba. Penyakit ini ditandai adanya keluhan pada tumit pada injakan pertama saat pagi hari, rasa sakitnya dibagian depan dan dasar tumit (Fitri Milenia Sekti & Eko Budi Prasetyo, 2021).

## 6. Patofisiologi

Mnurut (Siburan, 2008) dalam (Fitri Milenia Sekti & Eko Budi Prasetyo, 2021) mekanisme nyeri *plantar fasciitis* dimulai dengan lesi pada jaringan lunak di sisi tempat perlengketan *plantar aponeurosis*, yang terletak di bawah *tuberositas calcaneus* atau pada *fascia plantar* bagian *medial calcaneus*, yang menyebabkan nyeri pada *fascia plantar* dan menyebabkan *plantar fasciitis*.

## 7. Tanda dan Gejala *Plantar Fasciitis*

*Plantar fasciitis* biasanya menimbulkan nyeri pada pagi hari saat pertama kali melangkah, setelah berdiri, berjalan jauh, atau duduk terlalu lama. Jika tidak ditangani, nyeri ini dapat menyebar ke seluruh telapak kaki hingga ujung jari dan dapat menyebabkan *imobilisasi*, yang dapat menyebabkan masalah tambahan seperti *disease atrophy* (Siregar et al., 2024).

Gejala yang paling umum adalah nyeri hebat di bagian dalam tumit dan lengkungan kaki selama beberapa langkah pertama di pagi hari, yang secara bertahap memudar dan menjadi lebih intens dengan menahan beban terus-menerus (Kaur & Bhatia, 2021).

## B. Teknologi Interferensi

### 1. *Trascutaneous Electrical Nerve Stimulation*

TENS adalah stimulasi elektrik saraf perifer yang diberikan melalui kulit dan memiliki efek analgesik. TENS memiliki dua jenis yaitu TENS dengan frekuensi tinggi dan TENS dengan frekuensi rendah. TENS frekuensi tinggi memiliki intensitas yang rendah dengan frekuensi di atas 50 Hz dan digunakan untuk nyeri akut. TENS frekuensi rendah, memiliki intensitas yang tinggi dengan frekuensi di bawah 50 Hz dan digunakan untuk kondisi nyeri kronik (Mutiarasari et al., 2023)

## 2. *Stretching Exercise*

*Stretching Exercise* adalah latihan penguluran otot yang dilakukan dengan tujuan mempersiapkan otot tubuh untuk bekerja dan merileksasikannya (Pande et al., 2019). *Stretching* adalah istilah umum yang digunakan untuk menggambarkan setiap manuver terapi yang dirancang untuk meningkatkan *ekstensibilitas* jaringan lunak, sehingga meningkatkan *fleksibilitas* dengan memanjangkan struktur yang secara adaptif memendek dan menjadi *hipomobil* seiring berjalannya waktu. Latihan peregangan juga dianggap sebagai elemen penting dari program kebugaran dan pengondisian yang dirancang untuk meningkatkan kesehatan dan mengurangi risiko cedera dan cedera berulang. Ketika jaringan lunak diregangkan, terjadi perubahan *elastis*, *viskoelastis*, atau plastik. *Elastisitas* adalah kemampuan jaringan lunak untuk kembali ke panjang istirahat sebelum peregangan langsung. Ini menstabilkan lengkungan *longitudinal* medial secara setelah gaya peregangan berdurasi pendek dihilangkan (Hemlata et al., 2019).

*Stretching* adalah jenis latihan yang bertujuan untuk mengulur otot agar dapat lebih rileks. Teknik penguluran ini digunakan pada jaringan lunak dengan cara tertentu untuk menurunkan ketegangan otot secara fisiologis, sehingga otot menjadi lebih rileks dan lingkup gerak sendi menjadi lebih luas (Amelia, 2020).

Latihan *stretching* seperti *calf stretching* dan *sitting plantar fascia stretching* dapat dilakukan selama 30 detik dengan 3 kali pengulangan dan waktu istirahat 30 detik untuk setiap gerakan (Stevan, 2020).



**Gambar 2. 4** *Sitting Plantar Fascia Stretch* (Lim et al., 2016)



**Gambar 2. 5** *Calf Stretching* (Stevan, 2020)

### C. Kerangka Berpikir

