

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### **2.1 *Plantar Fasciitis***

##### **2.1.1 Definisi *Plantar Fasciitis***

*Plantar Fasciitis* merupakan nyeri tumit yang disebabkan oleh peradangan atau inflamasi pada selaput otot telapak kaki yang disebut *fascia plantaris*. *Fascia plantaris* terletak di permukaan tepalapak kaki, membentang dari *calcaneus* ke arah jari-jari kaki. Kondisi pada *plantar fasciitis* disebabkan karena penggunaan *fascia plantaris* yang berlebihan, peningkatan aktivitas fisik dan usia. Penguluran yang berlebihan atau *over stretch fascia plantaris* dapat menyebabkan kerobekan yang akan menimbulkan peradangan pada *fascia plantaris*, tepatnya mengenai pada bagian *posterior calcaneus* yang terkadang dapat juga terjadi pada bagian *anteromedial tuberositas calcaneus* (Salvo, 2014). *Plantar Fasciitis* seringkali ditandani dengan adanya nyeri menusuk pada saat langkah pertama di pagi hari, biasanya nyeri akan berkurang ketika jalan. Namun mungkin akan timbul kembali setelah bangun dari posisi duduk dan berdiri lama. Rasa nyeri bisa dirasakan di bagian depan atau belakang telapak kaki (Assad et al., 2016).

*Plantar fasciitis* menjadi penyebab utama pada nyeri tumit yang di alami oleh orang dewasa. Ada beberapa latihan yang bisa dilakukan untuk mengurangi keluhan *plantar fasciitis* yaitu *myofacial realease* dan *stretching*. Selama peregangan berlangsung ada tarikan yang berulang dalam jangka waktu lama sehingga akan menurunkan rasa sakit serta peradangan yang ada pada *fascia plantaris* (Celik et al, 2016)

Selain nyeri pada tumit *plantar fasciitis* juga menimbulkan nyeri pada bagian telapak kaki, hal ini karena *fascia plantaris* membentang di sepanjang tepalapak kaki. Nyeri pada telapak kaki biasanya disebabkan karena penggunaan alas kaki yang tidak tepat dan menekan *fascia* terus menerus sehingga akan menyebabkan peradangan (Escaloni et al, 2018)

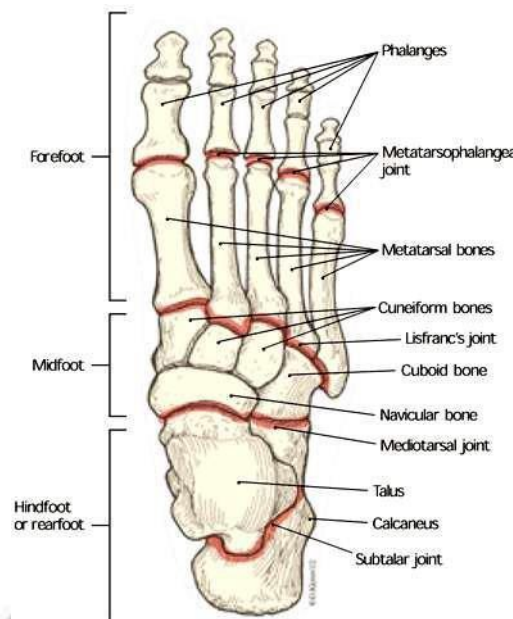
### 2.1.2 Anatomi Kaki (Pedis)

*Pedis* terbentuk dari segmen-segmen tulang pendek dan membentuk suatu lengkungan yang cembung ke dorsal dan cekung ke plantar. *Pedis* manusia terdapat menjadi 3 bagian yaitu *forefoot*, *midfoot* dan *hindfoot*. *Forefoot* meliputi lima jari kaki yang terdiri dari tiga ruas jari kecuali jempol dan kelingking yang terdapat dua ruas jari. *Midfoot* menyusun bagian medial *pedis* yang terdiri dari *os. Navicular*, *os. Cuboid*, dan tiga *os. Cuneiform* (lateral, medial, intermediate). Sedangkan *hindfoot* menyusun bagian posterior yang terdiri dari dua tulang besar yaitu *os. talus* dan *os. calcaneus*

*Hinfoot* terdiri dari dua tulang yaitu *os. talus* dan *os. calcaneus* yang merupakan tulang *pedis* paling besar dan kuat. *Os. calcaneus* bersendi dengan *os. talus* yaitu sendi *subtalar* yang dapat menimbulkan gerakan rotasi pada pergelangan kaki, *hindfoot* dan *midfoot* dihubungkan dengan sendi *transversal*. (Trisnadewi, 2018)

*Midfoot* terdiri dari lima tulang *tarsal* meliputi *os. cuboid*, *os. navicular* serta tiga *os. cuneiform* yaitu *os. cunieform lateral*, *os. cuneiform medial* dan *os. cuneiform intermediate*. *Midfoot* merupakan tulang yang bersungsi sebagai pembentuk lengkungan pada telapak kaki. *Midfoot* dan *forefoot* di hubungkan oleh lima sendi *tarsometatarsal* (Hartanto, 2018).

*Forefoot* meliputi lima jari kaki atau *phalanx*, bagian *proksimal phalanx* terhubung dengan lima tulang panjang yang disebut *metatarsal*. *Phalanx* bersendi dengan *distal metatarsal*. Jari kaki memiliki tiga aspek *phalanx* kecuali ibu jari (*hallux*) yang memiliki dua aspek *phalanx*. Sendi yang menghubungkan antara *metatarsal* dengan *phalanx* disebut *metatarsophalangeal* sedangkan sendi yang menghubungkan antar *phalanx* disebut sendi *interphalangeal*, dan Sendi yang membentuk regio *ankle* dan *pedis* yakni *superior tibiofibular joint*, *inferior tibiofibular joint*, *talocrural joint*, *transverse tarsal joint*, *subtalar joint*, *interphalangeal (IP) joint*, *metatarsophalangeal (MTP) joint*, *distal interphalangeal (DIP) joint*, *proximal interphalangeal (PIP) joint* (Trisnadewi, 2018).

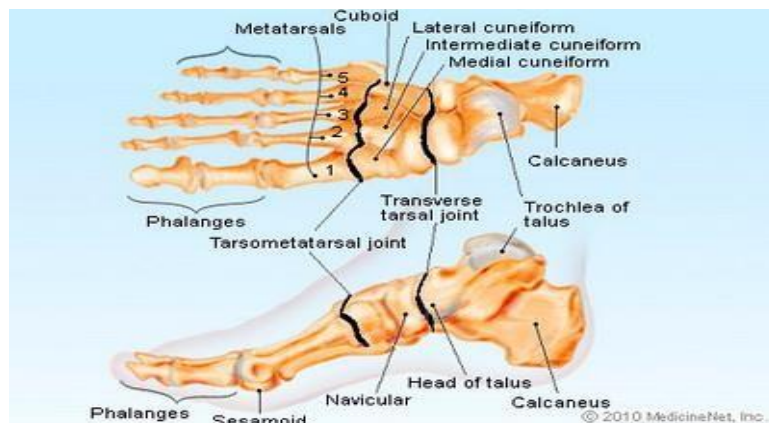


**Gambar 2.1** Tulang pada *pedis* (Sumber : Gore dan Spencer, 2004)

Otot-otot *pedis* dibagi menjadi 2 yaitu otot ekstrinsik dan instrinsik. Otot ekstrinsik terdiri dari empat bagian. Bagian pertama yaitu *anterior compartment* yang terdiri dari *extensor hallucis longus*, *tibialis anterior*, *peroneus tertius*, *extensor digitorum longus*. Bagian kedua yaitu *lateral compartment* yang terdiri dari *peroneus brevis* dan *longus*. Bagian ketiga yaitu *deep posterior compartment* meliputi *flexor digitorum longus*, *tibialis posterior*, *flexor hallucis longus*. Bagian keempat yaitu *superficial posterior compartment* terdiri dari *soleus*, *gastrocnemius*, *plantaris*. Sedangkan otot intrinsik dibagi menjadi empat layer atau lapisan, layer pertama terdiri dari *flexor digitorum brevis*, *abductor hallucis*, *abductor digiti minimi*. Layer kedua terdiri dari *flexor accesorius* dan *lumbricals*. Layer ketiga terdiri dari *flexor hallucis brevis*, *adductor hallucis*, *dlexor digiti minimi brevis*. Layer terakhir terdiri dari *plantar interossei* dan *dorsal interossei* (Arifin dan Yuni, 2019).

Pada keadaan normal telapak kaki akan membentuk sebuah lengkungan medial diantara *Os. Calcaneus* dengan *Os. Metatarsal* yang disebut *arcus medial longitudinal*. Ukuran normal *arcus medial longitudinal* adalah 15 – 18 mm dari permukaan tanah pada tingkat

navicular, sedangkan *arcus longitudinalis lateralis* lengkungannya lebih rendah yaitu 3 – 5 mm dari tingkat *Os. Cuboid*. Tulang yang membentuk lengkungan ini saling berkaitan dan dihubungkan oleh *fascia plantaris* (Suryakenacawanawati, 2015).



**Gambar 2.2** Anatomi Kaki (Sumber : Dubin 2007)

*Arkus pedis* adalah lengkungan yang ada di telapak kaki. *Arkus pedis* berfungsi untuk mendukung efisiensi fungsi kaki. Struktur *pedis* juga terdiri dari dua fungsi, yaitu menahan berat badan dan penopang saat berjalan atau berlari. Tipe *arkus pedis* berdasarkan arkus longitudinal dibagi menjadi tiga yakni diantaranya *normal foot*, *cavus foot* dan *flat foot*. (Antar et al., 2019)

#### 1) *Normal Foot*

*Normal foot* merupakan kondisi *pedis* memiliki bentuk arkus dan fungsi yang normal. Pada kondisi ini, *arkus longitudinalis medialis* normalnya akan tidak terlihat menyentuh tanah ketika dalam posisi *wightbearing* dan akan sangat terlihat ketika posisi *non-wightbearing*. Sedangkan *arkus longitudinalis lateralis* normalnya akan menyentuh tanah ketika *wightbearing* dan akan terlihat lengkungannya ketika *non-wightbearing* (Trisnadewi, 2018).

#### 2) *Flat Foot*

*Flat foot* bisa dikenal juga dengan *pes planus* merupakan kondisi tidak adanya lengkungan di telapak kaki dan ditandai dengan bentuk *pedis* yang rata. Pada kondisi ini, *arkus longitudinalis medial* tampak pada flat

foot dan terlihat saat *pedis* mendapatkan beban dari tubuh. Hal tersebut terjadi karena keadaan *valgus* pada *calcaneus*, terjadi abduksi *pedis* bagian depan serta kolapsnya bagian arkus longitudinal. Penyebab dari *flat foot* ini antara lain kongenital, kelemahan otot pada *pedis*, obesitas, terdapat ruptur pada tendon *tibialis posterior* akibat aktivitas berlebihan (Zulham, 2017).

### 3) *Cavus Foot*

*Cavus foot* bisa dikenal dengan *pes cavus* merupakan kondisi dimana *pedis* memiliki lengkungan arkus yang berlebihan ditandai dengan *arkus longitudinal lateral* yang tidak menyentuh ke tanah saat diberikan beban oleh tubuh. Hal tersebut terjadi akibat kondisi *varus* pada *calcaneus* dan adduksi *pedis* bagian depan sehingga arkus pedis tampak lebih tinggi dari normalnya. Penyebab *cavus foot* masih belum diketahui secara pasti tapi di duga terdapat faktor genetik (Arif, 2017).

Pengukuran kategori *normal foot*, *flat foot* dan *cavus foot* menggunakan *Clarke's angle*. *Clarke's angle* diperoleh dari menghitung sudut dari garis singgung yang dibentuk oleh garis pertama yang menghubungkan tepi *medial caput metatarsal* pertama dan tumit serta garis kedua yang menghubungkan *caput metatarsal* pertama dengan puncak lengkungan *arkus longitudinal medial* (Pita-Fernández *et al.*, 2015) Pengkategorian tipe arkus berdasarkan *Clarke's angle* ialah sebagai berikut:

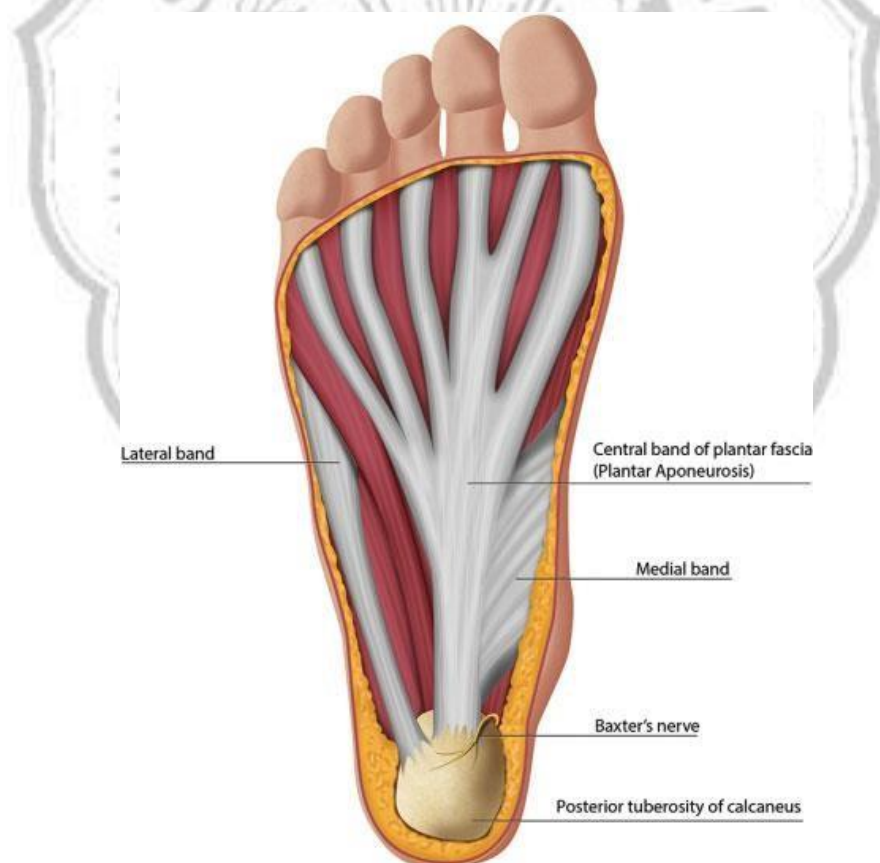
- Normal foot* memiliki rentangan  $31^\circ - < 45^\circ$
- Flat foot* memiliki rentangan  $< 31^\circ$
- Cavus foot* memiliki rentangan  $> 45^\circ$



**Gambar 2.3** Penilaian pedis dengan Clarke's angle (Sumber : Pita-Fernández *et al.*, 2015)

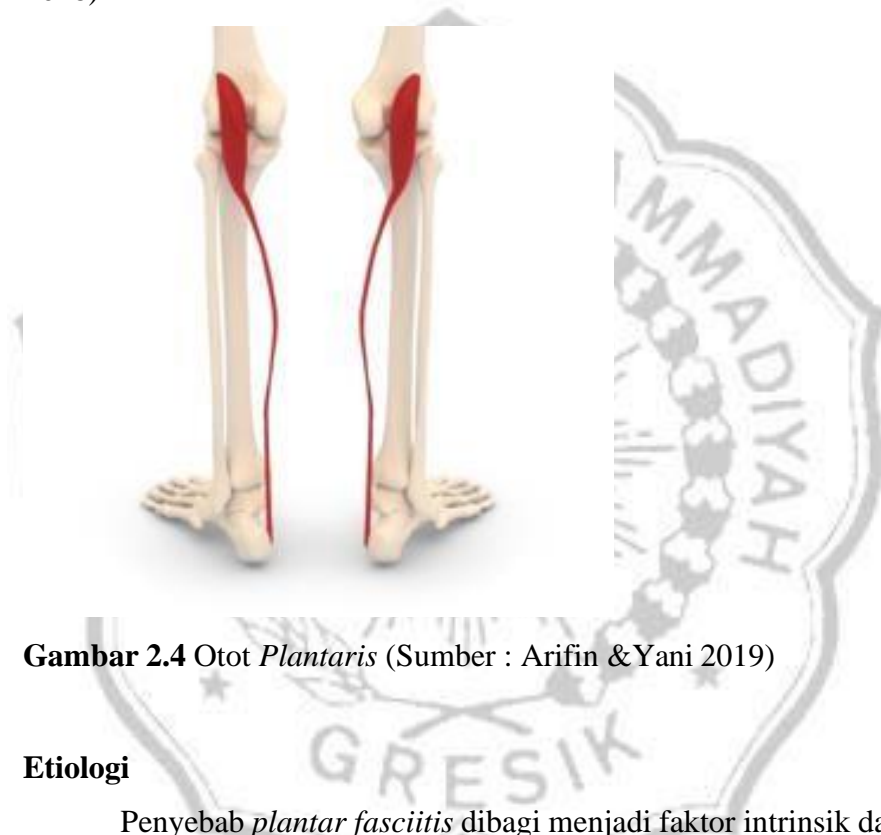


*Fasia plantaris* adalah pita tebal jaringan ikat fibrosa yang membentang dari lengkung *tuberositas posterior calcaneus* ke dasar *phalanx proksimal*. *Fascia plantaris* membantu menyokong lengkungan kaki atau *arkus pedis*. Secara histologis, *plantar fascia* memiliki kemiripan dengan tendon dan ligamen dengan matriks ekstraseluler yang relatif tidak elastis yang terdiri dari serat kolagen dalam pola bergelombang atau berkerut, yang dihasilkan oleh fibrosit memanjang yang tertanam dalam baris memanjang. Perubahan degeneratif progresif dalam struktur matriks ini menyebabkan *Plantar Fasciitis*. *Fasia plantar* berasal dari *tuberkulum medial kalkaneus* dan berinsersi di 3 lokasi di kaki depan, menciptakan 3 pita yang berbeda: *medial*, *sentral*, dan *lateral*. Pita medial menutupi dan menyisipkan ke *otot-otot hallux*, dan pita lateral menyisipkan pada dasar kelima (Latt et al., 2020)



**Gambar 2.4** Anatomi aspek *plantar* kaki menunjukkan pita-pita *fascia plantaris* (Sumber : *American Orthopaedic Foot And Ankle Soecity* 2020)

*Plantar fascia* merupakan selaput yang membungkus otot *plantaris* yang ada di tungkai bagian belakang. *Fascia plantaris* juga merupakan jaringan penyambung (*connective tissue*) yang komposisinya meliputi dua tipe serabut yaitu serabut collagen yang kuat dengan elastisitas yang kecil, sedangkan serabut kedua adalah serabut elastik yang dapat terulur dan berfungsi sebagai pembantu penguluran dan kontraksi otot serta menjadi jalur tempat persarafan dan pembuluh darah vena. ((Muawanah & Selviani, 2018)



**Gambar 2.4** Otot *Plantaris* (Sumber : Arifin & Yani 2019)

### 2.1.3 Etiologi

Penyebab *plantar fasciitis* dibagi menjadi faktor intrinsik dan faktor ekstrinsik. Faktor intrinsik merupakan faktor yang berhubungan dengan pasien seperti obesitas, pes planus, pes cavus, spasme *gastrocnemius* dan adanya *osteofit* pada *calcaneus*. Sedangkan faktor ekstrinsik merupakan berkaitan dengan lingkungan, seperti berjalan dipermukaan keras, berjalan tanpa alas kaki yang tepat, peningkatan mendadak dalam menjalankan intensitas atau volume, dan berdiri atau berjalan lama (Ang, 2016).

*Osteofit* pada *calcaneus* biasanya disebut dengan *heel spur/calcaneus spur*. Dimana terjadi pertumbuhan tulang yang tajam di tepi

tulang *calcaneus*. *Heel spur* biasanya ditemukan pada pasien dengan diagnosa *plantar fasciitis*, tetapi hubungan antara *heel spur* dan *plantar fasciitis* masih banyak perdebatan karena belum ditemukan kondisi yang menjadi penyebab utamanya (Nasution et al., 2020)

#### 2.1.4 Faktor Resiko

Adapun faktor-faktor risiko terjadinya nyeri plantaris sebagai berikut:

1) Usia

Nyeri *plantar fasciitis* paling sering terjadi antara usia sebanyak 40 dan 60 (Aliwarga, 2013).

2) Bentuk arkus *flat foot*

Pada kondisi *flat foot* dapat menyebabkan perubahan ligament *calcaneus* sehingga mempengaruhi *arkus pedis* dalam aktifitas saat menumpu berat badan, ketika berdiri atau berjalan. Bentuk kaki *flat foot* disebabkan oleh otot-otot *intrinsik* yang kurang memadai dan mengakibatkan terlalu teregangnya *fascia plantaris* (Kurniawan, 2013).

3) Obesitas atau Kelebihan Berat Badan.

Berat badan yang berlebihan akan mengakibatkan penumpuan berat beban yang lebih besar pada kaki, terutama pada tumit yang akan menerima tekanan lebih besar sehingga perlekatan struktur fascia mengalami penekanan yang berlebihan (Sunarya, 2014).

4) Pekerjaan yang lebih banyak berdiri atau berjalan

Karyawan yang bekerja dengan berjalan atau berdiri dengan waktu yang lama pada permukaan yang keras. Hal ini dapat mengakibatkan penekanan atau penguluran berlebih pada *plantar fascia* yang akan menyebabkan nyeri (Aliwarga, 2013).

5) Penggunaan alas kaki yang salah

Hindari alas kaki yang bertelapak tipis dan longgar, serta sepatu tanpa arch support yang cukup untuk menyerap shock (Aliwarga, 2013). Alas kaki yang salah atau dengan hak tinggi akan beresiko mengakibatkan keluhan muskuloskeletal hingga terjadi nyeri pada telapak kaki.



Munculnya nyeri pada telapak kaki disebabkan karena peregangan pada *plantar fascia* yang berlebih dan tekanan yang berlebih pada tumit. Peregangan pada telapak kaki disebabkan karena pemakaian sepatu dengan tumit yang tinggi dan mengakibatkan lengkungan pada telapak kaki meregang dari batas normalnya (Sinta et al, 2014).

6) Kehamilan.

Kehamilan menyebabkan penambahan berat badan yang akan menambah tumpuan pada kaki serta adanya pengaruh hormon yang bisa menyebabkan jaringan ikat untuk relaksasi menjadi lemah sehingga akan memicu terjadinya *plantar fasciitis* (Kurniawan, 2013)

### 2.1.5 Patofisiologi

Patofisiologi dari nyeri *plantaris* berawal dari tekanan yang berlebihan pada *plantar fascia*, yang disebabkan oleh banyak faktor. Salah satu faktor yang termasuk yaitu kurang fleksibilitasnya *plantar fascia* serta pemendekan otot-otot *gastroc*, lemahnya otot-otot intrinsik kaki dan yang utama yakni otot *tibialis posterior* pada ankle, penambahan berat badan atau aktivitas yang berat serta berkurangnya proprio-sepsi. Hal tersebut akan mengakibatkan tarikan pada fascia, sehingga terjadi kerobekan dan menyebabkan radang pada *plantar fascia*. Efek dari berdiri atau berjalan lama dan tekanan yang berlebihan dari *plantar fascia*, akan mengakibatkan perubahan pada serabut collagen yang akan menyebabkan kandungan air menurun. Sehingga dapat menurunkan jarak diantara serabut-serabut collagen dan menimbulkan pergerakan yang berubah menjadi bebas diantara serabut-serabut. Penurunan kandungan air serta gerakan diantara serabut collagen menyebabkan jaringan menjadi kurang elastis dan lebih rapuh, sehingga akan menimbulkan serabut collagen dalam pola yang acak, selain itu berlebihannya produksi *fibroblast* saat fase produksi akan membentuk jaringan *fibrous* yang tidak beraturan sehingga menimbulkan terjadinya abnormal *crosslink* yang akan mengakibatkan perlengketan pada jaringan. Terjadinya abnormal *crosslink* disertai dengan peradangan pada

*plantar fasciae* akan menimbulkan nyeri tekan pada *plantar fascia* (Suryakencana, 2015).

### **2.1.6 Epidemiologi**

*Plantar fasciitis* dapat terjadi pada semua usia terutama pada pertengahan usia dan lanjut usia. Ada beberapa faktor yang lebih beresiko selain usia yaitu pekerjaan atau aktivitas yang lebih banyak berdiri atau berjalan, obesitas, kehamilan, *diabetes melitius*, penggunaan sepatu kurang tepat serta aktivitas fisik yang berlebihan seperti atlet (Carter, 2001 dalam Hendarto, 2015).

### **2.1.7 Tanda dan Gejala**

*Plantar fasciitis* biasanya muncul secara bertahap, tetapi bisa juga datang dengan tiba-tiba dan langsung nyeri hebat. Walaupun dapat mengenai kedua kaki, tapi lebih sering terjadi hanya pada satu kaki saja. Gejala yang biasanya dirasakan pada penderita *plantar fasciitis* adalah sebagai berikut (Wibowo, 2011) :

- a) Nyeri yang tajam seperti tertusuk di bagian dalam telapak kaki atau daerah tumit
- b) Nyeri pada tumit akan cenderung bertambah buruk pada langkah pertama ketika bangun tidur, ketika naik tangga atau pada saat jinjit.
- c) Nyeri berkurang ketika sudah lama berjalan lalu akan timbul lagi setelah duduk lama lalu berdiri dan berjalan
- d) Nyeri telapak kaki setelah berolahraga, tetapi tidak nyeri saat sedang berolahraga.

## **2.2 Ultrasound (US)**

### **2.2.1 Definisi Ultrasound**

*Ultrasound* merupakan salah satu modalitas fisioterapi yang menggunakan gelombang suara berfrekuensi tinggi >20.000Hz. Getaran gelombang suara membentuk gelombang longitudinal dan merambat melalui media tertentu dengan frekuensi yang berbeda. Umumnya frekuensi

*ultrasound* yang dapat digunakan yaitu 1 MHz untuk area deep atau dalam dengan jangkauan kedalaman 5 cm dan 3 MHz untuk area supersifial atau permukaan dengan jangkauan kedalam 1-2 cm. Bagian ultraspund yang digunakan untuk terapi adalah *tranducer* yang letaknya pada aplikator serta generator yang menghasilkan gelombang tinggi. *Tranducer* memiliki potensi guna memproduksi gelombang arus listrik saat digunakan penekanan (Arovah, 2010).

Intensitas *ultrasound* di nyatakan dalam satuan watt/cm<sup>2</sup>, intensitas yang di gunakan untuk terapi berkisar dari 0,25w/cm<sup>2</sup> – 1,5w/cm<sup>2</sup>. Pemilihan intensitas di sesuaikan dengan kondisi pasien intensitas yang lebih rendah digunakan untuk kondisi yang akut sedangkan intensitas yang lebih tinggi digunakan untuk kondisi kronis. *Duty cycle* pada *ultrasound* dirunakan untuk menentukan gelombang yang akan digunakan pulse/intermitten dengan prsentase (20%-80%) atau continus dengan presentase 100%. Pada kasus dimana tidak ingin terjadinya panas seperti peradangan akut maka gelombang intermitten lebih dipilih dengan presentasi (20%-50%). Untuk meningkatkan suhu jaringan dan mendapat efek mekanis maka yang digunakan adalah gelombang continus. Durasi terapi tergantung pada luas permukaan dari daerah atau bagian tubuh yang akan diterapi, sebagai patokan bahwa permukaan seluas 1 cm<sup>2</sup> membutuhkan waktu minimal 1 menit. Durasi bisa ditentukan dengan membagi luas permukaan dengan ERA (*Efective Radiasi Area*), dengan ERA (*Efective Radiasi Area*) merupakan permukaan tranducer yang mengeluarkan gelombang *ultrasound*. Selama terapi dengan *ultrasound* tidak boleh ada rasa sakit pada daerah yang diterapi, tetapi adanya rasa seperti ditusuk ringan sesekali masih diperbolehkan. Apabila sesudah pemberian terapi muncul rasa sakit kepala atau pusing, maka pada pemberian terapi berikutnya harus diberikan intensitas yang lebih rendah. Untuk pengobatan *plantar fasciitis* dengan nyeri kronik, dipilih *continous* dengan intensitas 1,0 watt/cm<sup>2</sup>. Pada pengobatan *plantar fasciitis*

digunakan waktu selama 5 menit setiap kali pengobatan (Hayes & Hall 2015)

### 2.2.2 **Manfaat *Ultrasound***

1. Mengurangi nyeri
2. Penyembuhan jaringan, untuk meningkatkan aliran darah sehingga mempercepat penyembuhan (Khatri,2018)

### 2.2.3 **Efek *Ultrasound***

*Ultrasound* dapat menghasilkan efek thermal atau panas yang sangat berguna untuk terapi gangguan musculoskeletal, melunakan jaringan parut dan membantu meregangkan tendon. Penggunaan *ultrasound* dalam terapi panas bisa dikombinasikan dengan stimulasi elektrik pada otot. Kombinasi ini akan meningkatkan kemampuan pembersihan sisa-sisa metabolisme, mengurangi spasme otot dan perlengketan jaringan. *Ultrasound* juga menghasilkan efek anti inflamasi yang bisa mengurangi nyeri dan kekakuan sendi. Terapi ini bisa digunakan untuk memperbaiki impingement atau penyempitan akar syaraf dan beberapa jenis peradangan saraf serta bermanfaat untuk penyembuhan pasca cedera. (Arovah 2010)

Selain efek thermal, terapi *ultrasound* juga menghasilkan efek non thermal yaitu berupa kavitasi dan microstreaming. Kavitasi merupakan proses pembentukan gelembung udara yang dapat membesar dalam jaringan sehingga akan meningkatkan aliran plasma dalam jaringan. Microstreaming merupakan desakan gelombang suara pada membran sel yang dapat meningkatkan kerja pompa sodium sel yang bisa memperlancar proses penyembuhan (Arovah, 2010). *Ultrasound* juga menghasilkan efek biologis, dalam penggunaan *Ultrasound* gelombang suara akan diserap oleh tubuh dan akan menghasilkan efek panas yang menimbulkan peningkatan sirkulasi darah dan akan mengurangi tekanan peradangan sehingga terjadi penurunan nyeri (Kuswardani, 2018). *Ultrasound* juga menghasilkan efek terapeutik yang bisa meredakan nyeri, mengatasi inflamasi dan mempercepat pemulihan (Khatri, 2018)

#### **2.2.4 Indikasi *Ultrasound***

Menurut (Hayes & Hall, 2018) Indikasi *Ultrasound* adalah sebagai berikut:

- 1) Spasme otot
- 2) Peradangan sendi dan jaringan lunak sekitar sendi.
- 3) Pemendekan jaringan lunak seperti ligamen, tendon dan kapsul sendi
- 4) Nyeri sendi dan jaringan lunak sekitar sendi.
- 5) Trauma pada sendi dan jaringan lunak sekitar sendi.
- 6) *Entrapment syndrome* yaitu terjepitnya saraf tepi oleh jaringan lunak pada sendi-sendi tertentu. Misalnya: Carpal Tunnel Syndrome (CTS).
- 7) Merangsang pertumbuhan tulang pada patah tulang.
- 8) Phonoporesis yaitu membantu memasukkan obat-obat topikal atau yang dioles sebagai media transmisi terapi *ultrasound* sehingga obat-obat tersebut akan masuk lebih dalam mencapai target terapi.

#### **2.2.5 Kontraindikasi *Ultrasound***

Menurut (Hayes & Hall, 2015) Kontraindikasi *Ultrasound* adalah sebagai berikut:

- 1) Tumor atau kanker.
- 2) Kehamilan.
- 3) Menggunakan alat pacu jantung.
- 4) Gangguan perdarahan
- 5) Terdapat komponen plastik atau joint cement pada sendi
- 6) Terapi *Ultrasound* tidak boleh diberikan pada daerah mata dan organ reproduksi
- 7) Pemasangan silikon pada payudara

### **2.3 *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)***

#### **2.3.1 Definisi TENS**

*Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* atau yang biasa disebut TENS adalah teknik yang melibatkan pengiriman arus listrik berdenyut

ringan melintasi permukaan kulit untuk merangsang saraf ambang batas rendah untuk mgerurangi nyeri. (Johnson *et al.*, 2017). *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS) menggunakan energi listrik yang merangsang sistem saraf melalui permukaan kulit. Tujuan dari TENS adalah mengaktifkan serabut saraf yang berdiameter besar yang akan menimbulkan efek analgetik yang dapat mengurangi nyeri (Rosalina, 2016). *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS) merupakan metode stimulasi listrik rendah yang memiliki tujuan untuk mengurangi nyeri (simptomatik) yang akan merangsang saraf sensoris. TENS tidak boleh diberikan dengan intensitas yang tinggi karena arus frekuensi rendah pada TENS bersifat iritatif pada jaringan kulit sehingga akan terasa nyeri ketika intensitas tinggi (Jannah, 2017).

### **2.3.2 Manfaat TENS**

1. Mengurangi nyeri
2. Merangsang saraf (Khatri, 2018)

### **2.3.3 Indikasi TENS**

Menurut (Khatri, 2018) Indikasi TENS adalah sebagai berikut:

- 1) Nyeri akut dan kronis
- 2) Nyeri otot
- 3) Nyeri sendi
- 4) Arthritis
- 5) Spasme otot
- 6) Gangguan saraf

### **2.3.4 Kontraindikasi TENS**

Menurut (Khatri, 2018) Kontrandikasi TENS adalah sebagai berikut:

- 1) Pasien dengan alat pacu jantung
- 2) Baru mengalami pendarahan
- 3) Gangguan vaskuler perifer
- 4) Tumor atau Kanker





**Gambar 2.6** *Enraf Nonius Sonopuls 492 Ultrasound dan Elektroterapi (Sumber : Dok. Pribadi)*



**Gambar 2.7** *Apparatus for laser therapy, electrotherapy and ultrasound therapy BTL 5825 SL (Sumber : Dok. Pribadi)*

## **2.4 Terapi Latihan**

Terapi latihan adalah salah satu teknik yang digunakan fisioterapi untuk memulihkan serta meningkatkan gerak dan fungsi tubuh. Pelaksanaan terapi latihan biasanya menggunakan gerakan tubuh baik secara aktif maupun pasif

untuk ketahanan dan kemampuan fungsi gerak, memelihara dan memperbaiki kekuatan, mobiltas dan fleksibilitas, rileksasi dan koordinasi serta keseimbangan dan kemampuan fungsional. Tujuan dari terapi latihan adalah meningkatkan aktifitas penderita dan meningkatkan kemampuan penderita sehingga dapat beraktifitas normal. Terapi latihan dilaksanakan secara sistematis dan terencana untuk pasien/klien yang berguna untuk memperbaiki atau mencegah kelelahan fisik, meningkatkan, memperbaiki atau meningkatkan fungsi fisik. Mencegah atau menurunkan faktor resiko kesehatan dan optimalisasi seluruh status kesehatan, kebugaran atau rasa sehat (Kisner & Colby, 2013)

Terapi latihan dapat dilakukan pada fase kronis untuk merahabilitasi penderita cedera atau gangguan penyakit agar dapat mengembalikan fungsi tubuh seperti atau mendekati fungsi semula. Secara keseluruhan, terapi latihan (*exercise therapy*) merupakan aktivitas fisik yang terstruktur yang memiliki tujuan untuk memperbaiki dan mencegah gangguan fungsi tubuh, memperbaiki kecacatan, mencegah serta mengurangi faktor resiko gangguan kesehatan, mengomtimalkan kesehetan dan kebugaran (Kuswardani, 2018)

Manfaat Terapi latihan :

- 1) Meningkatkan kekuatan otot yang lemah
- 2) Meningkatkan LGS
- 3) Mengulur otot yang spasme

Terapi latihan yang dapat digunakan untuk *plantar fasciitis* adalah sebagai berikut:

#### **2.4.1 Stretching**

*Stretching* merupakan gerakan yang dilakukan dengan kekuatan dari luar maupun dari dalam yang berfungsi untuk meningkatkan fleksibilitas otot dan lingkup gerak sendi (Cahyoko, 2016).

Beberapa macam *stretching* adalah sebagai berikut :

- 1) *Manual Stretching* atau Mekanis/*Pasif* atau *Assisted*

Peregangan ini adalah peregangan eksternal yang berkelanjutan atau intermiten, diterapkan dengan tekanan berlebih dan dengan kontak manual atau alat mekanis, peregangan ini bertujuan untuk memanjangkan tendon otot yang memendek dan jaringan ikat periartikular dengan menggerakkan sendi yang terbatas. Jika pasien sesantai mungkin, itu disebut peregangan pasif. Jika pasien membantu menggerakkan sendi melalui jangkauan yang lebih luas, itu disebut peregangan assistive (Celik et al, 2016).

## 2) *Self-stretching*

Peregangan yang dilakukan secara mandiri oleh pasien/klien setelah instruksi dan pengawasan oleh terapis disebut sebagai *self-stretching*. Istilah *self-stretching* dan fleksibilitas sering digunakan secara bergantian. Namun, beberapa praktisi lebih suka membatasi definisi latihan fleksibilitas pada latihan ROM yang merupakan bagian dari program pengkondisian dan kebugaran umum yang dilakukan oleh individu tanpa gangguan mobilitas. Peregangan aktif adalah istilah lain yang kadang-kadang digunakan untuk menunjukkan prosedur peregangan diri. Namun, latihan peregangan yang menggabungkan teknik penghambatan atau fasilitasi ke dalam manuver peregangan juga disebut sebagai peregangan aktif (Kus et al, 2016).

*Active stretching* (peregangan aktif) atau *self stretching* adalah metode latihan peregangan yang dilakukan oleh pasien/klien secara mandiri dengan dicontohkan terlebih dahulu latihannya oleh fisioterapis kemudian dilakukan sendiri oleh pasien (Kisner 20117 dalam Hendaro 2015). Metode *self stretching (active stretching)* yang dapat digunakan pada *plantar fasciitis* yaitu dengan menggunakan teknik *Towel stretching*.

*Towel Stretch Exercise* merupakan salah satu *stretching* yang bisa dilakukan oleh penderita *plantar fasciitis*. *Towel stretching* adalah latihan yang dilakukan dengan tujuan untuk

mengulur otot agar dapat lebih rileks. *Towel stretch* juga merupakan teknik penguluran jaringan lunak dengan teknik tertentu, untuk menurunkan ketegangan otot secara fisiologis sehingga otot menjadi rileks sehingga dapat meningkatkan lingkup gerak sendi (Garrett, 2013)

Persiapan alat : Siapkan handuk atau selendang panjang

Posisi pasien : Pasien duduk dengan kedua kaki lurus atau *long sitting*

Pelaksanaan Terapi: Letakan handuk ditelapak kaki lalu instruksikan pasien untuk menarik handuk secara perlahan dan ditahan selama 8 hitungan lalu di ulangi 5 sampai 8 kali



**Gambar 2.8** *Towel Stretch* (Sumber : Dok. Pribadi)

#### **2.4.2 Myofascial Release**

*Myofascial release* adalah suatu teknik dengan cara memberikan tekanan yang ringan dan durasi yang panjang agar mencapai ke jaringan *myofascial* yang dituju untuk mengembalikan panjang otot, menurunkan rasa nyeri dan meningkatkan fungsional tubuh (Ajhimsa et al, 2014).

*Myofascial release technique* merupakan teknik peregangan berupa massage atau pijatan untuk meregangkan *fascia*. Terapi ini berperan untuk meregangkan atau memajangkan struktur *fascia* dan otot dengan tujuan

untuk mengurangi nyeri, meningkatkan kualitas jaringan *fascia*, mobilitas jaringan serta fungsi normal sendi (Putri et al., 2020).

Konsep dari *myofascial release* yakni meregangkan *fascia* karena terdapat kontraksi otot berlebih, ketika melakukan *myofascial release* maka serabut elastin akan terulur atau meregang sehingga akan meningkatkan fleksibilitas pada otot dan bisa mengurangi rasa nyeri (Putri et al., 2020). *Myofascial release* menjadikan jaringan lunak yaitu jaringan *fascia* dan otot sebagai fokus utama serta berperan untuk memberikan regangan atau elongasi pada struktur otot dan *fascia* (Ajimsha et al, 2014).

*Myofascial release* dibagi menjadi tiga teknik yaitu *direct myofascial release*, *indirect myofascial release*, dan *self-myofascial release*

1. *Direct myofascial release* (*myofascial release* langsung) adalah pemijatan yang dilakukan secara langsung oleh terapis dengan menggunakan ruas jari, sika atau alat dengan memberi tekanan pada jaringan yang mempunyai titik nyeri (Laimi et al, 2017).
2. *Myofascial release indirect* (*myofascial release* tidak langsung) merupakan teknik peregangan yang lembut dan penekanan ringan. Peregangan yang lembut dilakukan pada *fascia* yang terbatas dan akan menghasilkan panas yang berguna untuk memperlancar peredaran darah di daerah tersebut. Proses ini akan mendorong kemampuan tubuh untuk menyembuhkan dirinya sendiri, mengurangi rasa sakit, dan mengembalikan kemampuan optimalnya (Laimi et al, 2017)
3. *Self myofascial release* yaitu proses pemijatan yang dilakukan secara mandiri oleh diri sendiri dengan menggunakan bantuan alat atau media untuk meregangkan otot yang spasme dan juga melepas *taut band* dalam jaringan serabut otot (Clark dan Lucett, 2011).  
Prosedur : Duduk di kursi atau tepi bed dengan kaki menapak dilantai, Tempatkan kaki yang sakit di atas bola tenis lalu gerakkan kaki Anda ke atas dan ke bawah dan pijat telapak kaki Anda dengan bola. Lakukan sampai Anda merasa nyaman menempatkan kaki

Anda di lantai dan berjalan. Jika tidak memiliki bola tennis bisa ganti dengan kaleng minuman



**Gambar 2.9** *Myofascial release (Rolling ball)*  
(Sumber : Dok. Pribadi)

## 2.5 Nyeri

### 2.5.1 Definisi Nyeri

Menurut *International Association for the Study of Pain, IASP* (Asosiasi internasional untuk penelitian nyeri) nyeri merupakan suatu pengalaman sensori dan emosional yang tidak menyenangkan yang berkaitan dengan kerusakan jaringan secara potensial dan aktual yang digambarkan sebagai nyeri psikologis ketika terjadi kerusakan jaringan (IASP, 2012 dalam Marandina 2014). Nyeri merupakan kondisi berupa perasaan yang tidak menyenangkan, bersifat sangat subjektif. Perasaan nyeri yang dirasakan setiap orang berbeda dalam hal skala maupun tingkatnya, dan hanya orang itulah yang dapat menjelaskan atau mengevaluasi rasa nyeri yang dialaminya karena setiap orang memiliki toleransi nyeri yang berbeda (Tetty, 2015). Nyeri kerap kali didefinisikan dalam istilah destruktif jaringan seperti ditusuk-tusuk, melilit, panas terbakar, seperti emosi, perasaan takut, mual dan mabuk. Biasanya setiap perasaan nyeri dengan intensitas sedang sampai kuat akan disertai oleh rasa cemas dan juga keinginan kuat untuk melepaskan diri dari atau menghilangkan perasaan itu. Rasa nyeri adalah mekanisme



pertahanan tubuh, nyeri akan timbul bila ada jaringan yang rusak dan hal ini akan menyebabkan individu bereaksi dengan memindahkan stimulus nyeri (Tanjung, 2018)

### **2.5.2 Klasifikasi Nyeri**

Secara umum nyeri dibagi menjadi dua yaitu,

#### **1. Nyeri Akut**

Nyeri akut adalah nyeri yang dirasakan selama beberapa detik hingga kurang dari 6 bulan biasanya dengan dirasakan secara tiba-tiba dan umumnya berkaitan dengan cedera fisik. Nyeri akut menandakan bahwa kerusakan atau cedera sudah terjadi. Jika kerusakan tidak lama terjadi dan tidak ada penyakit sistemik, nyeri akut biasanya menurun seiring dengan terjadinya penyembuhan. Nyeri ini umumnya terjadi kurang dari enam bulan dan biasanya kurang dari satu bulan. Salah satu nyeri akut yang terjadi adalah nyeri pasca bedah (Tanjung, 2018).

#### **2. Nyeri kronik**

Nyeri kronik adalah nyeri permanen atau berselang yang menetap dengan waktu yang lama lebih dari 6 bulan. Nyeri ini terjadi di luar waktu penyembuhan yang diperkirakan atau sering tidak dapat dikaitkan dengan penyebab atau cedera fisik. Nyeri kronis biasanya sulit untuk diobati karena nyeri ini sering tidak memberikan respon terhadap pengobatan yang berikatan pada penyebabnya. Nyeri kronik ini juga sering di jelaskan sebagai nyeri yang berlangsung selama enam bulan atau lebih, meskipun enam bulan merupakan suatu periode yang dapat berubah untuk membedakan nyeri akut dan nyeri kronis (Tanjung, 2018).

Nyeri berdasarkan lokasinya menurut (Sulistiyo, 2015) dibedakan menjadi:

## 1. Nyeri Perifer

Nyeri perifer ada tiga macam, yaitu :

- a. Nyeri superfisial merupakan nyeri yang muncul karena rangsangan pada kulit, nyeri superfisial biasanya hanya dirasakan di kulit
- b. Nyeri viseral merupakan rasa nyeri yang muncul karena rangsangan dari reseptor nyeri di rongga abdomen, cranium dan toraks.
- c. Nyeri alih, yaitu nyeri yang dirasakan pada daerah lain yang jauh dari penyebab nyeri.

## 2. Nyeri Sentral

Nyeri sentral merupakan nyeri yang timbul karena rangsangan pada medulla spinalis, batang otak dan talamus.

## 3. Nyeri Psikogenik

Nyeri psikogenik adalah yang tidak diketahui penyebab fisiknya. Artinya nyeri ini timbul akibat pikiran dari penderita itu sendiri

### 2.5.3 Pemeriksaan Nyeri Dengan *Visual Analogue Scale* (VAS)

*Visual Analogue Scale* (VAS) adalah alat yang digunakan untuk mengukur intensitas nyeri yang meliputi 10 cm garis dengan setiap ujungnya ditandai dengan level intensitas nyeri, ujung kiri diberi tanda “no pain” atau tidak nyeri dan ujung kanan diberi tanda “bad pain” atau nyeri hebat. VAS berfungsi untuk mengetahui rasa nyeri yang dirasakan oleh pasien dan sebagai dokumentasi untuk melihat apakah nyeri berkurang atau masih tetap (Widiarti, 2016).

Pemeriksaan nyeri dilakukan dengan menggunakan alat ukur *Visual Analogue Scale* (VAS). Alat ukurnya berupa penggaris khusus dengan panjang 10 cm, cara pengukuran dengan menggeser jarum pada VAS. Pengukuran dengan VAS ini dapat dilakukan untuk mengetahui nilai nyeri diam, tekan, dan gerak. Nilai VAS 0 tidak nyeri, nilai 1 sampai 3 nyeri ringan, nilai 4 sampai 6 nyeri sedang, nilai 7

sampai 9 nyeri sedang sampai nyeri berat terkontrol, dan nilai 10 adalah nyeri berat tidak terkontrol (Wijaya, 2018).



**Gambar 2.9** VAS (*Visual Analogue Scale*) (Sumber : Dok. Pribadi)

## 2.6 Test Spesifik atau Spesial Test

Test spesifik adalah pemeriksaan atau test yang dilakukan untuk menegakan diagnosis fisioterapi sebagai pedoman dalam melakukan intervensi guna mengoptimalkan kesehatan dan meminimalisir disability. (Achmad, 2019). Test spesifik yang dilakukan untuk *plantar fasciitis* adalah *windllas test* dan *calcaneal squeeze test*

1. *Windllas Test* dengan prosedur sebagai berikut :
  - Posisi pasien berdiri diatas stool atau kursi. Posisi pemeriksa berada di samping tungkai pasien yang akan di tes
  - Posisikan kaki pasien dimana head metatarsal bertumpu pada tepi stool sambil pasien meletakkan berat badan diatas tungkai
  - Selanjutan dorso fleksikan ibu jari pasien secara pasif

Interpretasi : Test positif jika pasien mesara nyeri atau nyeri bertambah pada *inersio fascia plantar* (Achmad, 2019)

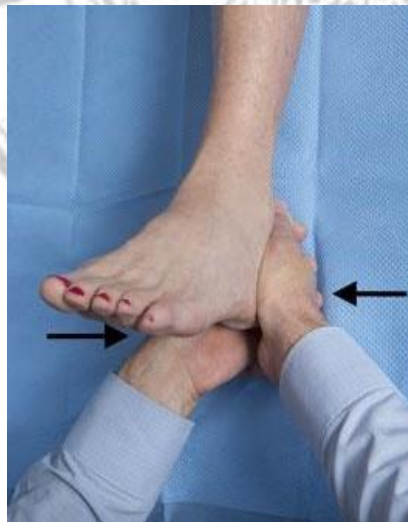


**Gambar 2.10** *Windlass Test* (Sumber : Achmad, 2019)

## 2. *Calcaneal Squeeze Test*

- Posisi pasien tidur terlentang. Posisi pemeriksa di depan tungkai pasien yang akan di test
- Genggam *calcaneus* pasien dengan kedua tangan
- Selanjutnya lakukan gerakan seperti memeras *calcaneus*

Interpretasi : test positif jika saat di peras pasien merasa nyeri  
(Latt, 2020)



**Gambar 2.11** *Calcaneal squeeze test*

(Sumber : *American Orthopaedic Foot And Ankle Soecity* 2020)