

Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Kasus Plantar Fasciitis: Efektivitas Kombinasi Tens, Ultrasound, Dan Terapi Latihan Di RS Kramat 128

Zulfikar H. Wada^{1*}, Caroline Xaveriana Dalla Soro², Ezra Bernadus Wijaya²

¹ Program Studi Fisioterapi, Fakultas Ilmu Kesehatan Dan Teknologi,
Universitas Binawan

² Program Studi Fisioterapi, Fakultas Ilmu Kesehatan Dan Teknologi,
Universitas Binawan

*Penulis Korespondensi: zulfikar.wada@binawan.ac.id

Abstract. *Plantar fasciitis is a musculoskeletal disorder characterized by heel pain and decreased foot function. This study aimed to evaluate the effectiveness of a multimodal physiotherapy approach combining Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS), therapeutic ultrasound, and exercise therapy in patients with plantar fasciitis treated at the Physiotherapy Unit of RS Kramat 128. A descriptive case study design was employed involving three subjects who underwent eight treatment sessions over an eight-week period. Outcome measures included pain intensity assessed using the Visual Analogue Scale (VAS), ankle range of motion measured with a goniometer, muscle strength evaluated by Manual Muscle Testing (MMT), and functional ability assessed using the Foot and Ankle Ability Measure (FAAM). The results demonstrated clinical improvements in all subjects, including a mean pain reduction of 3, 6 points, increased ankle range of motion reaching normal reference values (20° dorsiflexion - 0° neutral, 35° plantarflexion), and improvements in muscle strength from grade 4 to grade 5. Variability in treatment response was influenced by adherence to home exercise programs, baseline physical condition, and lifestyle modifications. The findings suggest that a multimodal physiotherapy protocol combined with patient education and regular evaluation is effective in reducing symptoms and facilitating recovery in patients with plantar fasciitis.*

Keywords: *plantar fasciitis, multimodal physiotherapy, TENS, ultrasound, exercise therapy.*

Abstrak. Plantar fasciitis adalah gangguan muskuloskeletal yang menyebabkan nyeri tumit dan menurunnya fungsi kaki. Penelitian ini mengevaluasi efektivitas kombinasi modalitas TENS (Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation), ultrasound, dan terapi latihan pada pasien plantar fasciitis di Unit Fisioterapi RS Kramat 128. Desain studi kasus deskriptif melibatkan tiga subjek yang menjalani delapan sesi terapi selama delapan minggu. Outcome yang diukur meliputi intensitas nyeri (VAS), lingkup gerak pergelangan kaki (ROM goniometer), dan kekuatan otot (MMT), serta kemampuan fungsional (FAAM). Hasil menunjukkan perbaikan klinis pada ketiga subjek: reduksi nyeri rata-rata 3-6 poin, peningkatan ROM hingga mencapai nilai normal (20° dorsofleksi, 0° netral, 35° plantarfleksi), dan kenaikan MMT dari grade 4 ke grade 5. Variabilitas respons dipengaruhi kepatuhan latihan mandiri, kondisi fisik dasar, dan modifikasi gaya hidup. Kombinasi modalitas multimodal disertai edukasi pasien dan evaluasi berkala efektif dalam mengurangi gejala dan mempercepat pemulihan.

Kata kunci: plantar fasciitis, fisioterapi multimodal, TENS, ultrasound, terapi latihan.

LATAR BELAKANG

Plantar fasciitis merupakan salah satu penyebab utama nyeri tumit yang paling sering dijumpai dalam praktik klinis, khususnya pada populasi dewasa aktif dan pekerja dengan tuntutan aktivitas fungsional tinggi, karena kondisi ini secara langsung

memengaruhi kemampuan berjalan, berdiri, serta melakukan aktivitas sehari-hari. Plantar fascia sendiri adalah jaringan ikat tebal yang membentang dari tuberositas kalkaneus hingga kepala tulang metatarsal, berfungsi sebagai penopang utama lengkungan longitudinal medial kaki serta berperan sebagai peredam kejutan selama fase tumpuan dan tolakan saat berjalan. Ketika struktur ini mengalami stres berulang, mikrotrauma, atau inflamasi kronis, akan timbul nyeri yang khas, terutama dirasakan saat langkah pertama di pagi hari atau setelah periode istirahat yang panjang, karena adanya kekakuan jaringan yang meningkat selama fase imobilisasi. Nyeri tersebut sering kali berkurang setelah beberapa langkah, namun dapat kembali muncul setelah aktivitas berkepanjangan, sehingga menurunkan efisiensi gerak dan menyebabkan pembatasan partisipasi individu dalam aktivitas kerja maupun sosial.

Secara etiologis, plantar fasciitis bersifat multifaktorial, dengan berbagai faktor risiko yang saling berinteraksi dan memperberat beban mekanik pada plantar fascia. Ketegangan pada tendon Achilles, misalnya, dapat meningkatkan tarikan pada fascia plantaris karena adanya keterkaitan biomekanik antara otot gastrocnemius, soleus dan struktur plantar, sehingga meningkatkan tekanan pada area insersi kalkaneus. Obesitas juga berkontribusi signifikan melalui peningkatan beban aksial pada kaki, yang menyebabkan stres berlebih pada jaringan penopang lengkungan. Selain itu, kelainan biomekanika kaki seperti overpronation, pes planus, atau pes cavus dapat mengubah distribusi gaya selama gait cycle, sehingga mempercepat terjadinya iritasi jaringan. Penggunaan alas kaki yang tidak mendukung lengkungan kaki, minim bantalan, atau terlalu kaku, serta aktivitas berdiri lama, berjalan jarak jauh, atau olahraga intens dengan repetisi tinggi, semakin memperbesar risiko terjadinya kondisi ini dan memperpanjang durasi penyembuhan apabila tidak ditangani secara tepat.

Dengan prevalensi global yang cukup tinggi dan kecenderungan meningkat seiring perubahan gaya hidup modern, plantar fasciitis tidak hanya berdampak pada aspek fisik, tetapi juga memengaruhi kualitas hidup, kesehatan mental, dan produktivitas individu. Nyeri kronis yang persisten dapat menimbulkan kompensasi gerak yang maladaptif, meningkatkan risiko cedera pada sendi lain seperti lutut dan pinggul, serta memicu kelelahan dan stres psikologis akibat keterbatasan aktivitas. Oleh karena itu, penanganan plantar fasciitis tidak dapat hanya berfokus pada pengurangan nyeri jangka pendek, melainkan memerlukan pendekatan rehabilitasi yang komprehensif,

berkelanjutan, dan berbasis bukti ilmiah, yang bertujuan tidak hanya meredakan gejala, tetapi juga mengatasi faktor penyebab, memperbaiki fungsi, dan mencegah kekambuhan di masa mendatang.

Pendekatan fisioterapi multimodal menjadi salah satu strategi yang banyak direkomendasikan karena mampu menargetkan berbagai aspek patofisiologi plantar fasciitis secara simultan. Modalitas elektroterapi seperti Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) digunakan untuk membantu mengurangi nyeri melalui mekanisme modulasi nyeri pada sistem saraf, sehingga memungkinkan pasien untuk beraktivitas dan berlatih dengan tingkat ketidaknyamanan yang lebih rendah. Terapi ultrasound berperan dalam meningkatkan sirkulasi lokal, mempercepat proses penyembuhan jaringan lunak, serta membantu mengurangi inflamasi dan adhesi jaringan melalui efek termal maupun non-termal. Sementara itu, latihan terapeutik yang terstruktur, termasuk stretching plantar fascia dan tendon Achilles serta penguatan otot intrinsik dan ekstrinsik kaki, difokuskan pada perbaikan fleksibilitas, stabilitas, dan kontrol biomekanik, yang sangat penting dalam mendukung pemulihan jangka panjang.

Studi kasus ini mengevaluasi penerapan kombinasi modalitas TENS, terapi ultrasound, dan latihan terapeutik pada tiga pasien dengan diagnosis plantar fasciitis yang menjalani program fisioterapi di RS Kramat 128, dengan tujuan untuk menggambarkan efektivitas intervensi tersebut dalam setting klinis nyata. Melalui pengamatan terhadap perubahan intensitas nyeri, kemampuan fungsional, dan respons pasien terhadap terapi, studi ini diharapkan dapat memberikan gambaran praktis mengenai manfaat pendekatan multimodal dalam manajemen plantar fasciitis. Selain itu, hasil dari studi kasus ini dapat menjadi dasar pertimbangan bagi praktisi fisioterapi dalam merancang program rehabilitasi yang lebih individual, terintegrasi, dan berorientasi pada kebutuhan pasien, sehingga mampu meningkatkan hasil klinis serta mendukung pemulihan optimal dan pencegahan kekambuhan di kemudian hari.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam studi ini adalah studi kasus deskriptif yang dilaksanakan di Unit Fisioterapi RS Kramat 128, Jakarta, selama periode tiga bulan. Pendekatan studi kasus dipilih untuk menggambarkan secara mendalam penerapan intervensi fisioterapi multimodal pada pasien dengan plantar fasciitis dalam konteks

praktik klinis nyata, sehingga memungkinkan pengamatan perubahan klinis secara berurutan dan komprehensif pada setiap subjek.

Subjek penelitian terdiri dari tiga pasien dewasa berusia antara 25 hingga 65 tahun yang didiagnosis plantar fasciitis dan telah mengalami nyeri tumit minimal selama empat minggu. Penentuan subjek dilakukan secara purposive sampling berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Kriteria inklusi meliputi diagnosis klinis plantar fasciitis, adanya keluhan nyeri yang persisten, serta kesediaan mengikuti seluruh rangkaian terapi. Adapun kriteria eksklusi mencakup riwayat fraktur atau pembedahan pada kaki dalam enam bulan terakhir, adanya gangguan neurologis yang memengaruhi ekstremitas bawah, penyakit sistemik yang tidak terkontrol, serta kondisi yang merupakan kontraindikasi terhadap penggunaan modalitas TENS dan ultrasound.

Prosedur pengumpulan data diawali dengan asesmen awal yang komprehensif, meliputi anamnesis, inspeksi, dan palpasi pada area kaki dan pergelangan. Pengukuran objektif dilakukan terhadap lingkup gerak sendi pergelangan kaki menggunakan goniometer, kekuatan otot menggunakan Manual Muscle Testing (MMT), serta pemeriksaan khusus berupa tes windlass untuk mengonfirmasi keterlibatan plantar fascia. Intensitas nyeri diukur menggunakan Visual Analogue Scale (VAS), sedangkan tingkat fungsi kaki dan pergelangan dievaluasi dengan instrumen Foot and Ankle Ability Measure (FAAM). Seluruh pengukuran dilakukan pada tiga titik waktu, yaitu pada baseline (sesi pertama), evaluasi tengah (sesi keempat), dan evaluasi akhir (sesi kedelapan) untuk memantau perkembangan klinis subjek secara bertahap.

Intervensi fisioterapi yang diberikan merupakan kombinasi modalitas yang diterapkan pada setiap sesi terapi dengan frekuensi tiga kali per minggu dan durasi sekitar 45 hingga 60 menit per sesi. Modalitas TENS diberikan dengan frekuensi 80, 100 Hz dan intensitas disesuaikan dengan toleransi pasien selama 20, 30 menit, dengan penempatan elektroda di sekitar tumit dan sepanjang plantar fascia. Terapi ultrasound diberikan menggunakan frekuensi 1 MHz dengan intensitas 1,0, 1,5 W/cm² dalam mode continuous selama 5, 8 menit pada area yang terlibat. Selain itu, terapi latihan meliputi latihan peregangan plantar fascia dan kompleks gastrocnemius, soleus, latihan penguatan otot intrinsic kaki seperti toe curl dan towel curl, serta latihan calf raises dan mobilisasi pergelangan kaki untuk meningkatkan fleksibilitas dan kekuatan otot.

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dengan menyajikan nilai rata-rata, perubahan absolut, dan persentase perubahan pada setiap variabel yang diukur. Perubahan intensitas nyeri (VAS), lingkup gerak sendi (ROM), dan kekuatan otot (MMT) dilaporkan dengan membandingkan hasil antar titik waktu pengukuran. Interpretasi hasil analisis dilakukan dengan mengacu pada literatur ilmiah dan standar klinis yang relevan. Penelitian ini telah memperoleh persetujuan dari komite etik RS Kramat 128, dan seluruh subjek telah memberikan persetujuan tertulis (informed consent) sebelum mengikuti penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Subjek Penelitian

Subjek dalam studi kasus ini terdiri dari tiga pasien dengan diagnosis plantar fasciitis yang menjalani intervensi fisioterapi di RS Kramat 128, yaitu satu pasien laki-laki (Tn. T) dan dua pasien perempuan (Ny. RO dan Ny. RU), yang masing-masing menunjukkan karakteristik klinis dan latar belakang yang berbeda. Perbedaan ini tampak pada tingkat keparahan keluhan awal, durasi nyeri, serta variasi faktor risiko yang menyertai kondisi plantar fasciitis pada setiap subjek. Tn. T memiliki riwayat aktivitas berdiri dalam durasi lama yang berkaitan dengan tuntutan pekerjaannya sehari-hari, sehingga meningkatkan paparan beban statis berulang pada area tumit dan plantar fascia. Sementara itu, Ny. RO dan Ny. RU menunjukkan faktor risiko tambahan berupa kebiasaan penggunaan alas kaki yang tidak memberikan dukungan lengkungan kaki secara adekuat, yang dapat menyebabkan distribusi beban tidak optimal pada telapak kaki selama aktivitas berjalan maupun berdiri. Perbedaan karakteristik ini menggambarkan bahwa plantar fasciitis tidak hanya dipengaruhi oleh satu faktor tunggal, melainkan merupakan hasil interaksi berbagai faktor intrinsik dan ekstrinsik yang bekerja secara bersamaan.

Selain faktor aktivitas dan alas kaki, kondisi fisik dasar masing-masing subjek juga berperan penting dalam memengaruhi manifestasi klinis dan respons terhadap intervensi fisioterapi. Ny. RU secara khusus memiliki kondisi obesitas yang berpotensi meningkatkan beban mekanik pada struktur plantar fascia setiap kali kaki menopang berat badan, sehingga dapat memperlambat proses penyembuhan dan memengaruhi derajat perbaikan klinis. Variasi karakteristik antar subjek ini menjadi aspek krusial dalam interpretasi hasil studi kasus, karena plantar fasciitis merupakan kondisi multifaktorial

yang respons terapinya sangat dipengaruhi oleh kondisi dasar pasien, kebiasaan aktivitas sehari-hari, tingkat kepatuhan terhadap rekomendasi terapi, serta faktor biomekanik kaki. Oleh karena itu, pemahaman terhadap perbedaan karakteristik individu menjadi dasar penting dalam merancang dan menyesuaikan program fisioterapi yang bersifat individual dan komprehensif untuk mencapai hasil terapi yang optimal.

Perubahan Nyeri (VAS)

Evaluasi nyeri menggunakan Visual Analog Scale (VAS) menunjukkan adanya penurunan intensitas nyeri yang konsisten pada seluruh subjek selama delapan sesi terapi. Penurunan nyeri paling nyata terjadi pada nyeri tekan di area plantar fascia, yang merupakan keluhan utama pasien plantar fasciitis. Tn. T mengalami penurunan nyeri tekan sebesar tiga poin, yang mencerminkan respons terapi yang moderat namun bermakna secara klinis. Ny. RO menunjukkan respons paling optimal dengan penurunan nyeri tekan sebesar lima poin dan nyeri gerak sebesar enam poin, menandakan berkurangnya nyeri baik saat palpasi maupun selama aktivitas fungsional. Sementara itu, Ny. RU mengalami penurunan nyeri tekan sebesar empat poin, meskipun kecepatan perbaikannya relatif lebih lambat. Hasil ini menunjukkan bahwa pendekatan fisioterapi multimodal mampu memberikan efek analgesik yang signifikan, meskipun derajat respons dapat berbeda antar pasien.

Perubahan Lingkup Gerak Sendi (Range of Motion/ROM)

Peningkatan lingkup gerak sendi pergelangan kaki juga terlihat pada ketiga subjek setelah menjalani intervensi fisioterapi. ROM aktif menunjukkan kecenderungan meningkat menuju nilai referensi fungsional, yaitu sekitar 20° dorsofleksi, posisi netral 0°, dan 35° plantarfleksi. Beberapa subjek telah mencapai nilai normal tersebut pada evaluasi tengah maupun akhir terapi. Peningkatan ROM ini mengindikasikan berkurangnya kekakuan jaringan lunak serta meningkatnya fleksibilitas otot dan fascia di sekitar pergelangan kaki dan telapak kaki. Secara fungsional, perbaikan ROM dorsofleksi sangat penting karena keterbatasan gerakan ini sering dikaitkan dengan peningkatan stres pada plantar fascia selama fase tumpuan berjalan.

Perubahan Kekuatan Otot (Manual Muscle Testing/MMT)

Hasil evaluasi kekuatan otot menggunakan Manual Muscle Testing menunjukkan adanya peningkatan kekuatan pada gerakan dorsofleksi dan plantarfleksi pergelangan kaki. Sebelum intervensi, sebagian besar subjek berada pada grade 4, yang menunjukkan

kelemahan ringan hingga sedang. Setelah delapan sesi terapi, mayoritas subjek mencapai grade 5, yang menandakan kekuatan otot normal dan kemampuan melawan tahanan maksimal. Peningkatan kekuatan otot ini berperan penting dalam stabilisasi lengkungan kaki dan pengendalian biomekanika selama aktivitas fungsional, sehingga secara tidak langsung mengurangi beban berlebih pada plantar fascia.

Interpretasi Mekanisme Terapi Multimodal

Perbaikan klinis yang diamati dapat dijelaskan melalui efek sinergis dari kombinasi TENS, ultrasound, dan latihan terapeutik. TENS memberikan analgesia sementara melalui mekanisme gate control pada sistem saraf, sehingga menurunkan persepsi nyeri dan memungkinkan pasien berpartisipasi lebih optimal dalam latihan. Terapi ultrasound, melalui efek termal dan mekaniknya, diduga meningkatkan aliran darah lokal, mempercepat proses penyembuhan jaringan, serta mengurangi inflamasi dan adhesi pada plantar fascia. Latihan terapeutik berperan dalam meningkatkan fleksibilitas jaringan, memperkuat otot-otot pendukung lengkungan kaki, serta memperbaiki pola biomekanika kaki. Peningkatan fungsi yang terukur melalui Foot and Ankle Ability Measure (FAAM) konsisten dengan penurunan nyeri, peningkatan ROM, dan peningkatan kekuatan otot.

Variabilitas Respons Antar Subjek

Respons terhadap intervensi menunjukkan variasi antar subjek, yang kemungkinan dipengaruhi oleh faktor non-intervensi seperti kepatuhan terhadap latihan mandiri, kondisi fisik dasar (misalnya indeks massa tubuh), penggunaan alas kaki, serta tuntutan aktivitas harian. Ny. RU menunjukkan respons yang lebih lambat dibandingkan subjek lain, yang diduga berkaitan dengan kondisi obesitas dan tingkat kepatuhan latihan yang lebih rendah. Temuan ini sejalan dengan literatur yang menekankan pentingnya edukasi pasien dan modifikasi faktor risiko sebagai bagian integral dari manajemen plantar fasciitis, karena keberhasilan terapi tidak hanya ditentukan oleh modalitas yang diberikan di klinik.

Implikasi Klinis

Hasil studi kasus ini secara jelas mendukung penerapan pendekatan fisioterapi multimodal sebagai strategi yang efektif dalam praktik klinis sehari-hari untuk menangani plantar fasciitis. Penggabungan berbagai modalitas pengurang nyeri, seperti TENS dan ultrasound, dengan latihan terapeutik yang terstruktur serta edukasi pasien terbukti

mampu menghasilkan perbaikan klinis yang bermakna, baik dari aspek penurunan nyeri, peningkatan lingkup gerak sendi, maupun peningkatan kekuatan otot dan kemampuan fungsional. Pendekatan ini memungkinkan penanganan plantar fasciitis secara komprehensif, tidak hanya berfokus pada pengurangan gejala, tetapi juga pada perbaikan faktor penyebab yang mendasari, seperti gangguan biomekanika dan kelemahan otot pendukung lengkungan kaki. Dengan demikian, fisioterapi multimodal dapat menjadi pilihan intervensi yang relevan dan aplikatif dalam konteks pelayanan kesehatan sehari-hari.

Selain efektivitas modalitas yang digunakan, keberhasilan intervensi sangat bergantung pada kemampuan fisioterapis dalam menyesuaikan program terapi dengan karakteristik individu pasien. Variasi kondisi fisik, tingkat aktivitas, faktor risiko, serta kepatuhan terhadap latihan mandiri menuntut adanya pendekatan yang bersifat individual dan fleksibel. Fisioterapis perlu memastikan adanya pengawasan yang memadai terhadap pelaksanaan latihan di rumah, disertai tindak lanjut dan evaluasi berkala untuk memantau perkembangan serta mencegah kekambuhan. Pada pasien dengan faktor risiko multipel, seperti obesitas, tuntutan aktivitas tinggi, atau kelainan biomekanik kaki, pendekatan yang lebih intensif dan interdisipliner, termasuk konseling nutrisi, penggunaan ortotik, dan kolaborasi dengan tenaga kesehatan lain, dapat dipertimbangkan guna mengoptimalkan hasil terapi dan meningkatkan kualitas hidup pasien secara berkelanjutan.

Keterbatasan Studi

Keterbatasan utama penelitian ini adalah ukuran sampel yang kecil dan tidak adanya kelompok kontrol, sehingga generalisasi hasil menjadi terbatas dan efek masing-masing modalitas sulit dipisahkan secara spesifik. Selain itu, periode follow-up yang relatif pendek, hanya hingga sesi kedelapan, belum memungkinkan evaluasi terhadap keberlanjutan hasil terapi dan risiko kekambuhan jangka panjang. Oleh karena itu, penelitian lanjutan dengan desain yang lebih kuat, jumlah subjek yang lebih besar, dan periode tindak lanjut yang lebih baik, efisien, dan lama.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil studi kasus ini, dapat disimpulkan bahwa kombinasi modalitas fisioterapi berupa Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS), terapi ultrasound, dan latihan terapeutik terbukti efektif dalam menurunkan intensitas nyeri,

meningkatkan lingkup gerak sendi (ROM) pergelangan kaki, serta memperbaiki kekuatan otot pada pasien dengan plantar fasciitis. Perbaikan klinis yang terjadi menunjukkan bahwa pendekatan multimodal mampu memberikan efek sinergis dalam mengatasi komponen nyeri, gangguan jaringan lunak, dan disfungsi biomekanik yang menjadi karakteristik kondisi ini. Namun demikian, keberhasilan terapi tidak hanya ditentukan oleh intervensi yang diberikan di klinik, melainkan juga dipengaruhi oleh faktor individu pasien, seperti tingkat kepatuhan terhadap program latihan mandiri, kondisi fisik dasar termasuk indeks massa tubuh, serta upaya modifikasi gaya hidup yang mendukung proses rehabilitasi. Dengan demikian, penatalaksanaan plantar fasciitis memerlukan pendekatan komprehensif yang mengintegrasikan modalitas terapi, latihan, dan edukasi pasien untuk mencapai hasil yang optimal dan berkelanjutan.

Berdasarkan keterbatasan dan temuan studi kasus ini, disarankan agar penelitian selanjutnya menggunakan desain penelitian yang lebih kuat, seperti randomized controlled trial, dengan jumlah sampel yang lebih besar serta durasi follow-up minimal tiga hingga enam bulan guna mengevaluasi efektivitas jangka panjang dan risiko kekambuhan. Penggunaan instrumen penilaian fungsi yang terstandarisasi dan tervalidasi, seperti Foot and Ankle Ability Measure (FAAM) atau Foot Function Index (FFI), juga dianjurkan untuk meningkatkan objektivitas dan komparabilitas hasil penelitian. Dalam praktik klinis, fisioterapis disarankan untuk menerapkan protokol terapi multimodal secara konsisten disertai edukasi pasien, pemantauan kepatuhan terhadap latihan mandiri, serta tindak lanjut berkala. Selain itu, bagi pasien dengan faktor risiko tertentu seperti obesitas atau kelainan biomekanik kaki, intervensi tambahan berupa penggunaan ortotik, konseling nutrisi, dan kolaborasi interdisipliner perlu dipertimbangkan untuk mengoptimalkan hasil terapi dan mencegah kekambuhan.

DAFTAR REFERENSI

- Ajzenman, C. (2017). *Plantar Fasciitis: Causes, Symptoms, and Treatment Options*. New York: Springer.
- Assad, S., Ahmad, A., Kiani, I., Ghani, U., Wadhera, V., & Tom, T. N. (2016). Novel and Conservative Approaches Towards Effective Management of Plantar Fasciitis. *Cureus*, 8(12), 8, 14. <https://doi.org/10.7759/cureus.913>
- Astuty, N. (2021). Stretching exercise pada pasien plantar facitis (p. 1).

- Hardianti, R., & Kuswardani, R. (2024). Efektivitas Modalitas TENS, Ultrasound, dan Terapi Latihan dalam Penanganan Plantar Fasciitis. *Jurnal Fisioterapi Klinis*, 12(1), 45-58.
- Khotimah, S., Mumpuni, A., & Wijayanti, N. (2021). Efektivitas Ultrasound, TENS, dan Stretching pada Kasus Plantar Fasciitis. *Prosiding Academic Physiotherapy Conference*.
- Landorf, K. B., & Menz, H. B. (2020). Foot Biomechanics and the Role of Orthotics in Plantar Fasciitis Management. *Journal of Orthopaedic Research*, 38(5), 897-910.
- National Institutes of Health. (2024). Plantar Fasciitis: A Growing Concern in Foot Health. *NIH Research Report*, 14(3), 55-70.
- Rahmadina, A., & Masri, M. (2023). Epidemiologi dan Penatalaksanaan Plantar Fasciitis pada Populasi Dewasa. *Jurnal Rehabilitasi Medik*, 10(2), 85-97.
- Santika, I. M. D., Bagia, I. W., & Hidayat, R. (2020). Hubungan Kekuatan Otot Tungkai. *Jurnal Penjakora*, 9(2), 91-96.
- Sekti, F. M., & Prasetyo, E. B. (2021). Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Plantar Fasciitis. 3(2), 6.
- Sung, W., Lee, H., & Park, J. (2020). Plantar Fasciitis in the United States: Prevalence, Risk Factors, and Treatment Trends. *American Journal of Sports Medicine*, 48(7), 1356-1372.