



Penatalaksanaan Fisioterapi pada *Carpal Tunnel Syndrome Dextra* dengan *Ultrasound, Infrared* dan Terapi Latihan

Pretty Titan Al Humaira^{1*}, Kuswardani²

^{1,2}Universitas Widya Husada Semarang, Indonesia

*Penulis Korespondensi: prettytitanalhumaira691@email.com

Abstract. *Carpal tunnel syndrome (CTS) is a disease of the wrist caused by repetitive movements in an abnormal position continuously and for a long time, so that the median nerve in the wrist becomes pinched or compressed. Risk factors that may influence the event CTS include age, gender, and occupational factors. The problem experienced by the patient is pain in the wrist, tingling in the palms that spreads to the fingers. Therefore the provision of interventions using ultrasound aims to reduce pain, laser aims to reduce pain and inflammation, and exercise therapy aims to increase the range of motion of the joints, increase muscle strength, and restore functional activity. This scientific paper is a case study in nature, raising patient cases and collecting data through a physiotherapy process. The modalities provided are Ultrasound, Infrared, and Nerve Tendon Gliding Exercise. After 4 times physiotherapy, the results showed a decrease in pain, a decrease in paraesthesia/tingling, an increase in the range of motion of the joints, an increase in muscle strength, and an increase in the ability of functional activities with the WHDI index. Physiotherapy management with Ultrasound, Infrared and Exercise Therapy modalities carried out in Carpal Tunnel Syndrome Sinistra cases for 4 times of therapy can reduce pain, paraesthesia/tingling, increase joint range of motion, increase muscle strength, and increase functional activity with the WHDI index.*

Keywords: *Carpal Tunnel Syndrome; Infrared Therapy; Nerve Tendon Gliding; Physiotherapy; Ultrasound Therapy.*

Abstrak. *Carpal tunnel syndrome (CTS) adalah penyakit pada pergelangan tangan yang diakibatkan karena pekerjaan dengan gerakan berulang ulang pada posisi abnormal secara terus menerus dan dilakukan dalam waktu yang lama, sehingga nerve median di pergelangan tangan menjadi terjepit atau tertekan. Faktor resiko yang dapat mempengaruhi kejadian CTS diantaranya adalah usia, jenis kelamin, dan faktor pekerjaan. Problematika yang dialami pasien yakni nyeri pada pergelangan tangan, kesemutan pada telapak tangan yang menjalar hingga ke jari-jari tangan. Oleh karena itu pemberian intervensi menggunakan ultrasound bertujuan untuk mengurangi nyeri, Infrared bertujuan untuk mengurangi rasa sakit dan peradangan, dan terapi latihan bertujuan untuk menambah lingkup gerak sendi, meningkatkan kekuatan otot, dan mengembalikan aktivitas fungsional. Karya Tulis Ilmiah ini bersifat studi kasus, mengangkat kasus pasien dan mengumpulkan data melalui proses fisioterapi. Modalitas yang diberikan adalah Ultrasound, Infrared, dan Nerve Tendon Gliding Exercise. Setelah dilakukan fisioterapi sebanyak 4 kali didapatkan hasil adanya penurunan nyeri, penurunan paraestesia/kesemutan, peningkatan lingkup gerak sendi, peningkatan kekuatan otot, dan adanya peningkatan kemampuan aktivitas fungsional dengan WHDI index. Penatalaksanaan Fisioterapi dengan modalitas Ultrasound, Infrared, dan Nerve Tendon Gliding Exercise yang dilakukan pada kasus Carpal Tunnel Syndrome Dextra selama 4 kali terapi dapat mengurangi nyeri, paraestesia/kesemutan, meningkatkan lingkup gerak sendi, meningkatkan kekuatan otot, dan meningkatkan aktivitas fungsional dengan WHDI index.*

Kata kunci: *Carpal Tunnel Syndrome; Fisioterapi; Infrared Therapy; Nerve Tendon Gliding; Ultrasound Therapy.*

1. LATAR BELAKANG

Tangan merupakan salah satu anggota gerak tubuh yang paling sering digunakan dalam berbagai aktivitas sehari-hari. Aktivitas tangan dan pergelangan tangan yang berlebihan jika berlangsung lama dapat menimbulkan suatu masalah dan menyebabkan risiko penyakit akibat kerja. Salah satu masalah yang sering terjadi pada tangan yaitu *carpal tunnel syndrome* (CTS)

Kasus CTS ini timbul pada satu atau dua tangan pada malam hari, karena banyak orang tidur dengan pergelangan tangan yang terlipat (*fleksi*) Saat gejala memburuk, si pasien akan merasa kesemutan pada siang hari. Terjadi juga penurunan kekuatan menggenggam atau melakukan pekerjaan pada umumnya.

Carpal tunnel syndrome (CTS) merupakan penyakit saraf tepi yang disebabkan karena terhimpitnya *nerve medianus* disaluran *carpal*, dimana saluran tersebut dibatasi oleh tulang *carpal* dan *ligamentum transversal*. Ketika melakukan gerakan berulang pada sendi *wrist*, maka terjadi peningkatan tekanan di terowongan *carpal* yang dapat menyebabkan penurunan fungsi pada saraf *medianus*. Kondisi tersebut dapat ditandai dengan munculnya gejala umum seperti nyeri pada tangan, mati rasa, dan kesemutan (*parestesia*) seperti tersengat listrik pada daerah ibu jari, jari telunjuk, jari tengah dan setengah sisi *radial* dari jari manis. Rasa nyeri akan meningkat pada malam hari yang akan mengganggu penderita saat tidur. Gejala nyeri juga akan muncul pada pagi atau siang hari dengan disertai adanya pembengkakan dan kekakuan pada jari maupun pergelangan tangan. Rasa nyeri akan berkurang apabila penderita memijat, menggerakkan tangan dan memposisikan tangan lebih tinggi.

Berdasarkan data yang dilaporkan kejadian CTS di Inggris pada tahun 2013 diperkirakan terjadi pada 28 orang per 10.000 orang, dengan total pasien mencapai 8.346 orang pada tahun tersebut.

Revalensi *Carpal Tunnel Syndrome* di Indonesia adalah 1-5% pada populasi umum dewasa dengan kejadian 329 kasus per 100.000 orang per tahun dan sebesar 5-21% pada populasi pekerja. Di Indonesia, prevalensi *Carpal Tunnel Syndrome* karena pekerjaan belum diketahui secara pasti karena masih sangat sedikit diagnosis penyakit karena pekerjaan yang dilaporkan. Penelitian tentang pekerjaan dengan risiko tinggi menggunakan pergelangan tangan diperoleh dengan prevalensi CTS antara 5,5% menjadi 15%.

Carpal tunnel syndrome muncul ketika syaraf *medianus* mengalami *kompresi* pada saluran dalam pergelangan tangan. *nervus medianus* memiliki resiko besar terhadap penekanan pada cedera telapak tangan serta pergelangan tangan, dimana *nervus medianus* dibatasi oleh os *carpal* dan *ligamentum carpal transversal* sehingga bisa menimbulkan beberapa tanda gejala. Problematika fisioterapi yang sering muncul pada *carpal tunnel syndrome* ini berkaitan dengan aktifitas kegiatan sehari-hari yang melibatkan fungsional tangan, ketenangan tidur pada malam hari, selain itu dapat pula mengakibatkan kelemahan pada otot *thenar* yang akan mempengaruhi kemampuan fungsional tangan seperti menggenggam, menjepit dan sebagainya. Fisioterapi sebagai salah satu bentuk pelayanan kesehatan yang dapat berperan aktif dalam usaha

mengurangi nyeri, meningkatkan kekuatan otot, meningkatkan Lingkup Gerak Sendi (LGS) dan mengembalikan kemampuan aktivitas fungsional pasien.

Pelayanan Kesehatan Fisioterapi pada *carpal tunnel syndrome* dapat berupa pemberian modalitas alat, terapi latihan, dan terapi manipulasi. Pada kasus ini modalitas yang akan diberikan yaitu *Ultrasound* (US), *Infrared* dan *Terapi Latihan*. Menurut Hayes pada tahun 2016, Terapi *ultrasound* bertujuan untuk mengurangi ketegangan otot, mengurangi rasa nyeri serta memacu proses penyembuhan pada collagen jaringan. Pemberian *Infrared* bertujuan untuk mengurangi rasa nyeri, peradangan dan meningkatkan sirkulasi darah. *Nerve Tendon Gliding Exercise* bertujuan untuk menambah LGS, meningkatkan kekuatan otot dan mengembalikan aktivitas fungsional.

2. KAJIAN TEORITIS

Pengertian Carpal Tunnel Syndrome

Carpal tunnel syndrome adalah suatu keadaan dimana *nervus medianus* di dalam terowongan karpal pada pergelangan tangan mengalami penekanan, dimana saluran tersebut dibatasi oleh tulang *carpal* dan *ligamentum transversal*, Ketika melakukan gerakan berulang pada sendi *wrist*, maka terjadi peningkatan tekanan di terowongan *carpal* yang dapat menyebabkan penurunan fungsi pada saraf *medianus*.

Pengertian Ultrasound

Ultrasound therapy merupakan metode fisioterapi menggunakan alat yang menghasilkan gelombang suara dan dapat memberikan efek *thermal* pada jaringan sehingga *ekstensibilitas* jaringan meningkat yang dapat memperkuat otot.

Pengertian Infra Red

Infra Red (IR) yaitu gelombang *elektromagnetik* yang menggunakan panjang gelombang 750-400.000 nm. *Infrared* memiliki efek *termal* yang menimbulkan *vasodilatasi* pembuluh darah yang mengakibatkan peningkatan volume darah ke jaringan, maka akan terjadi proses *metabolisme* tubuh yang memperlancar suplai pemberian oksigen dan nutrisi ke jaringan kemudian terjadi pembuangan hasil sisa-sisa *metabolisme* melalui keringat, yang akhirnya nyeri berkurang.

Pengertian Nerve Tendon Gliding Exercise

Nerve Tendon Gliding Exercise adalah program latihan mobilisasi saraf dan *tendon* yang dapat diterapkan dengan melakukan beberapa gerakan pada tangan dan pergelangan tangan. Latihan ini bertujuan mengurangi tekanan pada *nervus medianus* di pergelangan tangan

sehingga gejala yang diakibatkan dapat berangsur membaik. Latihan ini juga membantu meningkatkan *range of motion* pada sendi dan mengoptimalkan fungsi tangan penderita.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode studi kasus, di mana penulis mengangkat satu kasus pasien yang mengalami keluhan *carpal tunnel syndrome dextra* dan melakukan intervensi fisioterapi secara langsung terhadap pasien tersebut. Studi kasus dipilih karena metode ini dapat menggambarkan secara mendalam proses pemeriksaan, penatalaksanaan, hingga evaluasi fisioterapi pada pasien dengan kondisi tertentu. Pengumpulan data dilakukan melalui proses fisioterapi langsung di RSUD Sunan Kalijaga Demak, dengan melibatkan pemeriksaan anamnesis, pemeriksaan fisik, pemeriksaan gerak dasar, pemeriksaan spesifik, serta evaluasi fungsional menggunakan instrumen Wrist and Hand Disability Index (WHDI) dan *Visual Analog Scale* (VAS) untuk mengukur tingkat nyeri.

Modalitas intervensi yang diberikan pada pasien meliputi Ultrasound, Infrared dan Nerve Tendon Gliding Exercise. *Ultrasound* (US) digunakan untuk mengurangi ketegangan otot, mengurangi rasa nyeri serta memicu proses penyembuhan pada collagen jaringan. Infrared bertujuan untuk mengurangi rasa nyeri, peradangan dan meningkatkan sirkulasi darah. Sementara itu, Nerve Tendon Gliding Exercise bertujuan untuk menambah LGS, meningkatkan kekuatan otot dan mengembalikan aktivitas fungsional.

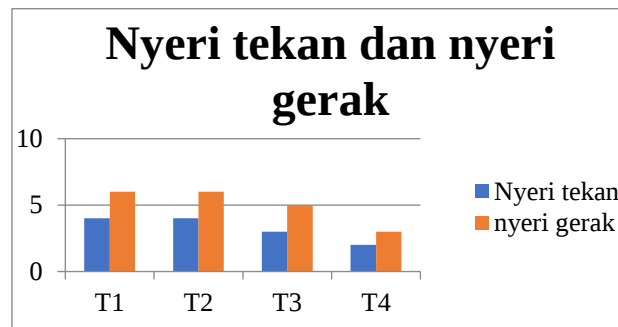
Pelaksanaan terapi dilakukan sebanyak empat kali sesi dalam rentang waktu 6 Maret hingga 27 Maret 2025. Setiap sesi terapi diawali dengan pemeriksaan kondisi terkini pasien, pengaplikasian modalitas sesuai dosis terapeutik, serta edukasi gerakan mandiri di rumah. Evaluasi terapi dilakukan setiap akhir sesi menggunakan instrumen VAS untuk mengukur nyeri dan WHDI untuk menilai aktivitas fungsional pasien. Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan hasil pemeriksaan awal (T1) dan hasil pada sesi terapi berikutnya (T2, T3, T4), untuk menilai perkembangan kondisi pasien terhadap nyeri, spasme otot, lingkup gerak sendi, kekuatan otot, serta kemampuan aktivitas fungsional.

Dengan pendekatan metode studi kasus ini, diharapkan hasil karya tulis ilmiah ini dapat menjadi referensi dan gambaran bagi tenaga fisioterapi lainnya dalam penatalaksanaan fisioterapi pada kasus *carpal tunnel syndrome* akibat penyempitan trowongan carpal menggunakan kombinasi Ultrasound, Infrared, dan Nerve gliding exercise, serta menunjukkan efektivitas intervensi tersebut dalam meningkatkan kondisi pasien.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Evaluasi Penurunan Skala Nyeri dengan VAS

Berikut adalah hasil evaluasi nyeri menggunakan *Visual Analogue Scale* :



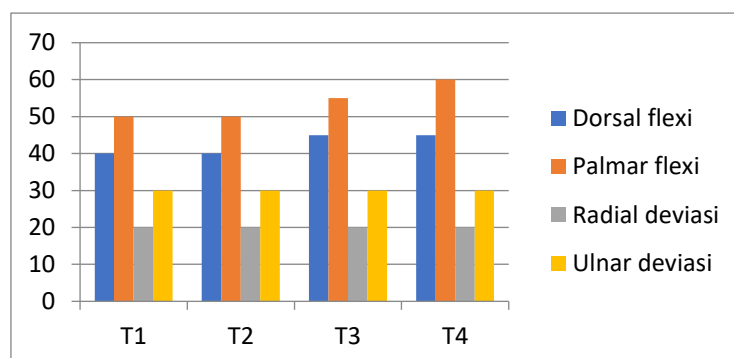
Grafik 1. Evaluasi Nyeri Lumbal.

(Dokumentasi Pribadi 2025)

Berdasarkan grafik diatas menunjukkan adanya penurunan nyeri tekan dan nyeri gerak setelah dilakukan terapi selama 4 kali. Adanya penurunan nyeri pada area carpal dimulai saat dilakukan terapi ke 3 sampai terapi ke 4. Pada awal terapi nyeri gerak pasien nilai nyeri didapatkan 6, hingga terapi ke 4 kali pasien mengalami penurunan menjadi 3. Sedangkan nyeri tekan dari awal terapi, dengan nilai 5 setelah 4 kali terapi mengalami penurunan menjadi 2.

Pemberian Ultrasound pada kondisi carpal tunnel Syndrome dextra bahwa dengan pemeberian Ultrasound dapat mengurangi nyeri, sebab efek dari pemeberian Ultrasound (US) terapi dapat memberikan efek mekanik dan efek thermal. Pemberian infrared juga dapat mengurangi nyeri sebab Efek terapeutik pada sinar infrared akan menyebabkan mengurangi nyeri karena pemberian mild heating atau pemanasan ringan pada jaringan superficial sehingga terjadi counter irritation yang akan meninmbulkan pengurangan nyeri.

Hasil Evaluasi Peningkatan Lingkup Gerak Sendi (LGS)



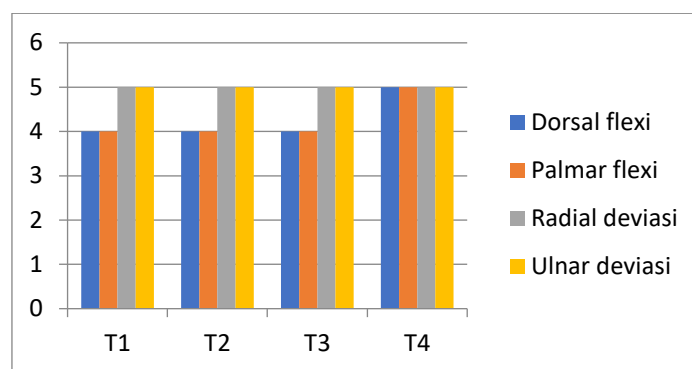
Grafik 2. Evaluasi Lingkup Gerak Sendi (LGS) Wrist Dextra.

(Dok, Pribadi, 2025)

Grafik diatas menunjukkan adanya peningkatan lingkup gerak sendi, setelah melakukan terapi dari T1- T4. Pada gerakan dorso fleksi- palmar flexsi T1 = 40° - 0° - 50° , menjadi T4 = 45° - 0° - 60° dan pada gerakan radial deviasi- ulnar deviasi T1= 20° - 0° - 30° menjadi T4= 20° - 0° - 30° .

Nerve tendon gliding exercise yang merupakan treatment gerakan tangan dan pergelangan tangan yang mampu meningkatkan aliran tendon melalui terowongan *carpal*. Seperti bagian tubuh lainnya, kemungkinan cedera berkurang ketika area tersebut stabil dan fleksibel karena kombinasi latihan dan peregangan. Program terapi latihan yang dilakukan oleh pasien bertujuan untuk meningkatkan LGS dan menjaga mobilisasi sendi serta meminimalisir terjadinya penurunan tingkat elastisitas otot (Handalguna et al, 2022).

Hasil Evaluasi Peningkatan Kekuatan Otot



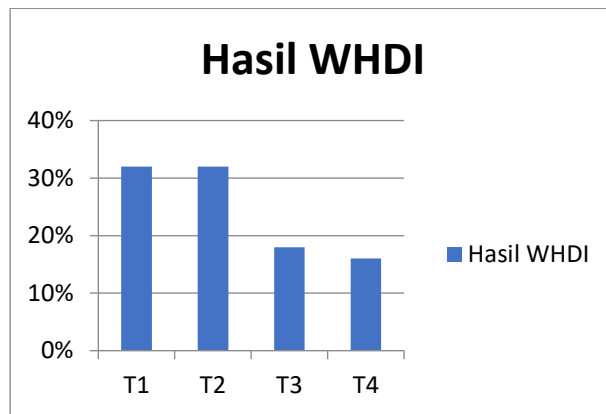
Grafik 3. Nilai Kekuatan Otot dengan MMT.

(Dok, Pribadi, 2025)

Pengukuran nilai kekuatan otot dengan MMT hasil evaluasi sebanyak 4 kali terapi didapatkan hasil dari T1 sampai dengan T4 terdapat penurunan nilai kekuatan otot karena dengan adanya efek *ultrasound* dalam pengurangan nyeri ditambah dengan latihan *Nerve tendon gliding exercise* yang mampu mengurangi nyeri dan juga meningkatkan kekuatan otot. *Nerve tendon gliding exercise* melibatkan tindakan peregangan pada sistem saraf dan bertujuan untuk membantu mengembangkan gerakan jaringan saraf melalui gerakan sendi, seperti bahu, siku, tangan, dan pergelangan tangan (Azizah et al., 2020)

Penurunan otot yang terjadi karena adanya manifestasi dari nyeri dan penurunan lingkup gerak sendi sehingga penderita meminimalisir gerakan pada pergelangan tangannya dalam waktu yang cukup lama. Latihan *nerve tendon gliding* dapat meningkatkan kekuatan cengkeraman, kekuatan otot, dan penurunan skala keparahan gejala nyeri, paraestesia, nyeri, dan kesemutan.

Hasil Peningkatan Aktivitas Fungsional



Grafik 4. Evaluasi Aktivitas Fungsional.

(Dokumentasi. Pribadi, 2025)

Perkembangan kemampuan aktivitas fungsional sehari-hari menggunakan *Wrist Hand Disability Index* (WHDI) selama 4 kali terapi diperoleh hasil T1 sebanyak 32% dan T4 memperoleh nilai 16% dengan klasifikasi kedua terapi tersebut termasuk kategori sedang. Dapat dikatakan bahwa ada peningkatan aktivitas fungsional dari pasien dikarenakan adanya penurunan nyeri, penurunan paraestesia, peningkatan LGS, dan juga nilai kekuatan otot bertambah. Modalitas yang berpengaruh untuk meningkatkan aktivitas fungsional pasien adalah dengan penggunaan *ultrasound* dan terapi latihan.

Terapi *ultrasound* didefinisikan sebagai gelombang suara yang berfrekuensi lebih dari 20.000 MHz. Gelombang suara dari *ultrasound* dapat mengakibatkan molekul-molekul pada jaringan bergetar sehingga menimbulkan energi mekanis dan panas. Penambahan jumlah oksigen yang dikirim pada jaringan cedera, yang dihasilkan oleh gelombang *ultrasound*, dapat mempercepat proses penyembuhan jaringan. Sehingga penggunaan *ultrasound* pada pasien *Carpal Tunnel Syndrome* dapat menurunkan rasa nyeri (Saputri, 2019).

Pemberian *Nerve Tendon Gliding Exercise* dengan beberapa gerakan akan memberikan mobilisasi saraf dan menstimulasi peningkatan ROM serta kemampuan fungsional pasien *Carpal Tunnel Syndrome* (Rahman et al., 2020).

ultrasound dapat mengakibatkan molekul-molekul pada jaringan bergetar sehingga menimbulkan energi mekanis dan panas. Keadaan ini menimbulkan panas pada lapisan dalam tubuh seperti otot, tendon, ligamen, persendian, dan tulang. Peningkatan suhu yang paling tinggi dapat terjadi pada jaringan lunak yang melekat padanya, kemudian penggunaan gelombang continue lebih menimbulkan efek mekanis yakni meningkatkan permeabilitas membran sel dan memperbaiki kerusakan jaringan.

Terapi latihan yang digunakan adalah *nerve tendon gliding exercise*, di mana jaringan saraf digerakkan dan diulurkan untuk mempengaruhi kerja saraf, mengembalikan keseimbangan jaringan, serta meningkatkan dan mempercepat kembalinya fungsi saraf untuk kembali bekerja.

Dengan kombinasi dua intervensi tersebut, tercapai penurunan nyeri yang signifikan serta peningkatan *fleksibilitas* dan kekuatan otot, yang secara keseluruhan berdampak pada peningkatan aktivitas fungsional pasien dalam menjalani kegiatan sehari-hari.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pembahasan tentang penatalaksanaan fisioterapi yang sudah dilakukan pada pasien atas nama Ny. N yang berusia 50 tahun dengan diagnosa *carpal tunnel syndrome Dextra* dengan keluhan utama adanya nyeri, kebas, kesemutan pada pergelangan tangan menjalar ke ibu jari sampai jari tengah, setelah diberikan intervensi *Ultrasound, infrared* dan *nerve tendon gliding exercise* sesuai Standar Operasional Prosedur (SOP) dapat membantu mengurangi problematika fisioterapi berupa nyeri, kesemutan, dan penurunan aktivitas fungsional.

Saran bagi fisioterapis yaitu dapat menjadikan karya tulis ilmiah ini sebagai pembelajaran untuk menambah ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan kasus-kasus atau problematika fisioterapi. Dengan ini, maka fisioterapis dapat memberikan intervensi yang tepat dan sesuai dengan apa yang dikeluhkan oleh pasien. Tidak lupa sebagai fisioterapis harus selalu menyesuaikan diri dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Saran bagi pasien yaitu diharapkan dapat melakukan home program atau dapat menjalankan saran yang telah disampaikan oleh fisioterapis. Selain itu, diharapkan pasien dapat mengurangi kegiatan yang dapat menimbulkan gejala atau memperparah gejala.

DAFTAR REFERENSI

- Al-Muqsith. (2018). *Anatomi dan biomekanika sendi siku dan pergelangan tangan*. Unimal Press.
- Azizah, N. N., Putri, M. W., Hamzah, A., Studi, P., Fisioterapi, D. I., & Kalimantan, P. U. (2020). Penatalaksanaan fisioterapi pada gangguan nyeri akibat carpal tunnel syndrome dengan modalitas ultrasound dan carpal bone mobilization di Rumah Sakit Bhayangkara TK. III Banjarmasin. <https://doi.org/10.52674/jkikt.v2i1.26>
- Eschweiler, J., Li, J., Quack, V., Rath, B., Baroncini, A., Hildebrand, F., & Migliorini, F. (2022). Anatomy, biomechanics, and loads of the wrist joint. *Life*, 12(2), 188. <https://doi.org/10.3390/life12020188>

- Handalguna, O. S., Rahayu, U. B., & Hidayati, A. (2022). Penatalaksanaan fisioterapi terhadap penurunan kemampuan fungsional pada kasus carpal tunnel syndrome (CTS) dextra. *Jurnal Innovation Research and Knowledge*, 2(7), 2733–2742.
- Kefis, & Ningsih, D. (2017). Penatalaksanaan fisioterapi dengan modalitas ultrasound (US) dan upper limb tension test 1 pada carpal tunnel syndrome dextra: *Physiotherapy management with infrared, transcutaneous electrical nerve stimulation, and nerve tendon gliding exercise in dextra carpal tunnel syndrome cases*.
- Lee, K.-S., & Jung, M.-C. (2015). Ergonomic evaluation of biomechanical hand function. *Safety and Health at Work*, 6(1), 9–17. <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2014.09.002>
- Malau, U. Y., & Rahman, I. (2021). Penatalaksanaan fisioterapi pada kasus carpal tunnel syndrome dextra dengan modalitas ultrasound, nerve and tendon exercise di RSAU Dr. M. Salamun Kota Bandung. *Jurnal Kesehatan dan Masyarakat (Jurnal KeFis)*, 1(Oktobre), 1–8.
- Maratis, J., Guspriadi, E., Salim, C. H., & Marryam, M., Yasmeeen, R., Mehmood Malik, T., Malik, A. N., & Amjad, I. (2018). Penatalaksanaan fisioterapi kasus carpal tunnel syndrome pada pekerja kantor. *Jurnal Ilmiah Fisioterapi (JIF)*, 5. <https://doi.org/10.36341/jif.v5i01.2303>
- Martini, S., Sumitro, Putra, A., Aguscik, J., Jaya, H., & Athiutama, A. (2023). Peningkatan pengetahuan masyarakat tentang carpal tunnel syndrome (CTS) melalui penyuluhan dan deteksi dini penyakit pada pembuat pempek. *Jurnal Salingka Abdimas*, 3(1), 219–223. <https://doi.org/10.31869/jsam.v3i1.4383>
- Nur, S., & Khansa, K. (2019). Penatalaksanaan fisioterapi dengan infrared, ultrasound dan terapi latihan pada carpal tunnel syndrome dextra. *Jurnal Ilmiah Widya*, 5(3), 1–7.
- Qomariyah, Q., Filmasari, F., Rania, R., Adelin, S. P., Dianingtyas, A. S., & Kinanti, D. K. A. (2023, Juni 7). Efektivitas transcutaneous (TENS), ultrasound (US) dan terapi latihan pada kondisi carpal tunnel syndrome (CTS). *FISIO MU Physiotherapy Evidences*, 4(3), 140–144. <https://doi.org/10.23917/fisiomu.v4i3.22021>
- Rara, G., Ghufroni, A., & Kartiko, J. (2023). Penatalaksanaan ultrasound dan mobilisasi saraf pada kasus carpal tunnel syndrome. *SBY Proceedings*, 2(1), 178–191.
- Sari Dewi, M. H. (2024). Penatalaksanaan fisioterapi pada keterbatasan aktivitas fungsional pada carpal tunnel syndrome: A case report. *Journal of Physical Therapy UNISA*, 4(1), 1–9. <https://doi.org/10.31101/jitu.3472>
- Simson, S., Ina, B., Marolop, P. N., & Isa, H. (2024). Penatalaksanaan fisioterapi pada kasus carpal tunnel syndrome di Rumah Sakit Efarina Etaham Pematangsiantar tahun 2024. *Pematangsiantar*.
- Susanti, N., & Karima, K. (2024). Studi kasus: Penatalaksanaan fisioterapi pada kondisi carpal tunnel syndrome dekstra dengan modalitas infrared (IR), ultrasound (US) dan terapi latihan. *Jurnal Ilmiah Fisioter Muhammadiyah*, 3(2), 57–68. <https://doi.org/10.30651/jar.v3i2.23584>

- Wahab, K. W., Sanya, E. O., Adebayo, P. B., Babalola, M. O., & Ibraheem, H. G. (2017). Carpal tunnel syndrome and other entrapment neuropathies. *Oman Medical Journal*, 32(6), 449–454. <https://doi.org/10.5001/omj.2017.87>
- Zhang, D., Chruscielski, C. M., Blazar, P., & Earp, B. E. (2020). Accuracy of provocative tests for carpal tunnel syndrome. *Journal of Hand Surgery Global Online*, 2(3), 121–125. <https://doi.org/10.1016/j.jhsg.2020.03.002>
- Anggraini, C., & Astari, R. W. (2021, November 24). Efektivitas wrist stretching, tendon and nerve gliding exercise dalam menurunkan nyeri dan meningkatkan fungsional wrist pada kasus carpal tunnel syndrome. *Jurnal Health Sains*, 2(11), 1434–1438. <https://doi.org/10.46799/jhs.v2i11.330>
- Nurullita, U., Wahyudi, R., & Meikawati, W. (2023, April 7). Kejadian carpal tunnel syndrome pada pekerja dengan gerakan menekan dan berulang. *Jurnal Kesehatan Vokasional*, 8(1), 1. <https://doi.org/10.22146/jkesvo.69159>