



ULTRASOUND DAN TERAPI LATIHAN TERHADAP CARPAL TUNNEL SYNDROME DEXTRA

Muhammad Hazar Firmansyah*, Kuswardani

Program Diploma Tiga Fisioterapi, Universitas Widya Husada Semarang, Jawa Tengah, Indonesia

*Email: hazarfirman27@gmail.com

Abstract

Background: Carpal Tunnel Syndrome (CTS) is the most common entrapment neuropathy caused by compression of the median nerve within the carpal tunnel. This condition is frequently associated with repetitive and prolonged hand activities, resulting in pain, paresthesia, limited range of motion (ROM), decreased muscle strength, and impaired hand function. Physiotherapy interventions, including ultrasound therapy, stretching, and Upper Limb Tension Test (ULTT) exercise, are commonly applied to reduce symptoms and improve functional performance. **Objective:** To determine the effectiveness of a combination of ultrasound therapy, stretching exercise, and Upper Limb Tension Test (ULTT) exercise in reducing pain and paresthesia and improving joint range of motion, muscle strength, and hand functional ability in a patient with right-sided Carpal Tunnel Syndrome (CTS). **Methods:** This study employed a case report design involving a patient with right Carpal Tunnel Syndrome who received four physiotherapy sessions. The interventions consisted of ultrasound therapy, stretching, and ULTT exercise. Clinical outcomes were evaluated using the Visual Analog Scale (VAS), paresthesia assessment, range of motion measurement, Manual Muscle Testing (MMT), and the Boston Carpal Tunnel Syndrome (BCTS) Index. **Results:** Following four treatment sessions, the patient demonstrated reduced pain and paresthesia, improved range of motion, increased muscle strength, and better functional ability, as reflected by an improvement in the BCTS Index score. **Conclusion:** The combination of ultrasound therapy, stretching, and ULTT exercise provided favorable clinical outcomes in a patient with right Carpal Tunnel Syndrome. These interventions were associated with reduced pain and paresthesia, enhanced joint mobility, increased muscle strength, and improved functional hand performance after four treatment sessions.

Keywords: Carpal Tunnel Syndrome, Physiotherapy, Stretching, Ultrasound Therapy, ULTT Exercise

Abstrak

Latar Belakang: Carpal Tunnel Syndrome (CTS) merupakan neuropati jepakan pada *nervus medianus* yang sering dijumpai pada individu dengan aktivitas tangan yang berulang, statis, dan berlangsung dalam waktu lama. Kondisi ini ditandai oleh nyeri, *parestesia*, keterbatasan lingkup gerak sendi (LGS), penurunan kekuatan otot, serta gangguan fungsi tangan yang berdampak pada aktivitas sehari-hari. Intervensi fisioterapi berupa *ultrasound*, *stretching*, dan *Upper Limb Tension Test* (ULTT) exercise digunakan untuk membantu mengurangi gejala serta meningkatkan kemampuan fungsional pasien. **Tujuan:** Mengetahui efektivitas kombinasi *ultrasound* therapy, *stretching* exercise, dan *Upper Limb Tension Test* (ULTT) exercise dalam mengurangi nyeri dan *parestesia* serta meningkatkan lingkup gerak sendi, kekuatan otot, dan kemampuan fungsional tangan pada pasien Carpal Tunnel Syndrome (CTS) dextra. **Metode:** Penelitian ini menggunakan desain studi kasus pada seorang pasien dengan *Carpal Tunnel Syndrome dextra* yang menjalani empat sesi fisioterapi. Intervensi yang diberikan meliputi *ultrasound*, *stretching*, dan ULTT exercise. Evaluasi dilakukan menggunakan *Visual Analog Scale* (VAS) untuk nyeri, pemeriksaan *parestesia*, pengukuran Lingkup Gerak Sendi (LGS), *Manual Muscle Testing* (MMT) untuk kekuatan otot, serta *Boston Carpal Tunnel Syndrome* (BCTS) Index untuk menilai kemampuan fungsional. **Hasil:** Setelah empat sesi terapi, terjadi penurunan intensitas nyeri dan *parestesia*, peningkatan lingkup gerak sendi, peningkatan kekuatan otot, serta perbaikan kemampuan fungsional tangan yang ditunjukkan oleh peningkatan skor BCTS Index. **Kesimpulan:** Pemberian *ultrasound*, *stretching*, dan ULTT exercise selama empat sesi memberikan perbaikan klinis pada pasien *Carpal Tunnel Syndrome dextra*, yang ditunjukkan dengan berkurangnya nyeri dan *parestesia*, meningkatnya lingkup gerak sendi, kekuatan otot, serta kemampuan fungsional tangan. Intervensi tersebut dapat dipertimbangkan sebagai salah satu pendekatan fisioterapi konservatif pada kasus CTS.

Kata kunci: Carpal Tunnel Syndrome, Fisioterapi, Stretching, Ultrasound, ULTT Exercise

PENDAHULUAN

Gangguan muskuloskeletal (Musculoskeletal Disorders (MSDs)) masih menjadi salah satu permasalahan kesehatan yang banyak dijumpai pada kelompok usia produktif, terutama pada pekerja yang melakukan aktivitas menggunakan tangan secara berulang. Paparan gerakan repetitif dalam jangka waktu yang panjang dapat menyebabkan perubahan pada jaringan muskuloskeletal maupun sistem saraf perifer sehingga memengaruhi kapasitas fungsional ekstremitas atas. Salah satu gangguan yang paling sering ditemukan ialah Carpal Tunnel Syndrome (CTS), yaitu neuropati perifer yang terjadi akibat kompresi nervus medianus saat melintasi carpal tunnel pada pergelangan tangan (Genova et al., 2020). Terowongan karpal merupakan ruang anatomis yang dibatasi oleh tulang-tulang karpal dan ligamentum transversum karpal. Berbagai perubahan patologis, seperti peningkatan tekanan intrakanal, fibrosis jaringan subsinovial, maupun proses inflamasi, dapat mengurangi ruang di dalam terowongan karpal sehingga menghambat fungsi nervus medianus dan menimbulkan gangguan sensorik maupun motorik pada tangan (Malakootian et al., 2023).

Data epidemiologi Carpal Tunnel Syndrome (CTS) di Indonesia masih terbatas karena belum tersedia laporan prevalensi yang mewakili populasi secara nasional. Meskipun demikian, CTS telah banyak dilaporkan pada kelompok pekerja yang melakukan aktivitas manual secara berulang. Penelitian pada pekerja industri garmen menunjukkan prevalensi CTS sebesar 20,3%, yang mengindikasikan bahwa gangguan ini masih menjadi permasalahan kesehatan kerja pada sektor tersebut (3). Kondisi tersebut berkaitan dengan berbagai faktor ergonomi, antara lain penggunaan gaya genggam secara berulang, posisi pergelangan tangan yang dipertahankan dalam waktu lama, serta postur kerja yang kurang ergonomis sehingga meningkatkan tekanan pada carpal tunnel. Apabila berlangsung terus-menerus, kondisi tersebut berpotensi menurunkan kapasitas kerja,

mengganggu aktivitas fungsional, serta berdampak terhadap produktivitas pekerja. Oleh karena itu, penjahit, operator mesin, pekerja konveksi, dan pekerja manufaktur termasuk kelompok pekerjaan yang memiliki risiko lebih tinggi mengalami CTS (Lalupanda, E. Y., & Rante, 2019).

Manifestasi klinis CTS berkembang sesuai dengan derajat kompresi nervus medianus. Keluhan yang paling sering dijumpai berupa nyeri, parestesia, rasa baal, dan penurunan sensasi pada ibu jari, jari telunjuk, jari tengah, serta sebagian jari manis sebagai wilayah persarafan nervus medianus. Apabila kompresi berlangsung lebih lama, keluhan dapat disertai penurunan kekuatan genggam, berkurangnya koordinasi gerak tangan, hingga keterbatasan dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Gejala umumnya memburuk pada malam hari atau setelah tangan digunakan secara berulang dalam waktu yang lama. Penegakan diagnosis dilakukan melalui anamnesis, pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan provokatif untuk mengidentifikasi adanya kompresi nervus medianus (Salim, 2017). Phalen test dan Tinel test merupakan pemeriksaan klinis yang paling banyak digunakan karena memiliki nilai diagnostik yang baik dalam mendukung identifikasi CTS (Zhang et al., 2020).

Penatalaksanaan CTS disesuaikan dengan tingkat keparahan gejala, durasi keluhan, serta kondisi klinis pasien. Pada kasus ringan hingga sedang, pendekatan konservatif umumnya menjadi pilihan awal, salah satunya melalui fisioterapi. Intervensi fisioterapi diarahkan untuk mengurangi nyeri dan parestesia, memperbaiki mobilitas jaringan, mempertahankan maupun meningkatkan lingkup gerak sendi, meningkatkan kekuatan otot, serta memulihkan kemampuan fungsional tangan. Pencapaian luaran tersebut dilakukan melalui kombinasi modalitas fisik dan terapi latihan yang disesuaikan dengan kebutuhan serta respons klinis setiap pasien (Haldaguna et al., 2022).

Salah satu modalitas yang banyak digunakan dalam penatalaksanaan fisioterapi

pada Carpal Tunnel Syndrome (CTS) adalah ultrasound therapy. Modalitas ini memanfaatkan gelombang ultrasonik yang menghasilkan efek mekanis dan termal sehingga berkontribusi terhadap peningkatan perfusi jaringan, perbaikan elastisitas jaringan lunak, penurunan nyeri, serta mendukung proses penyembuhan jaringan (Sari & Herawati, 2025). Selain modalitas fisik, terapi latihan menjadi bagian integral dalam rehabilitasi Carpal Tunnel Syndrome. Stretching exercise ditujukan untuk mempertahankan mobilitas jaringan lunak di sekitar pergelangan tangan dan meningkatkan fleksibilitas struktur carpal tunnel sehingga diharapkan dapat mengurangi tekanan pada nervus medianus (Shem et al., 2020). Sementara itu, Upper Limb Tension Test (ULTT) exercise atau nerve gliding exercise atau nerve gliding exercise bertujuan meningkatkan mobilitas nervus medianus, mengurangi adhesi jaringan di sekitar saraf, serta memperbaiki fungsi tangan melalui optimalisasi pergerakan saraf (Putri, 2019). Dalam penatalaksanaan konservatif CTS, ultrasound therapy, stretching exercise, dan Upper Limb Tension Test (ULTT) exercise dapat dikombinasikan sebagai bagian dari program fisioterapi yang bertujuan mengurangi gejala serta mengoptimalkan fungsi tangan (Nazarian et al., 2024).

Artikel ini menyajikan hasil penatalaksanaan fisioterapi pada pasien Carpal Tunnel Syndrome Dextra menggunakan kombinasi ultrasound therapy, stretching exercise, dan Upper Limb Tension Test (ULTT) exercise. Outcome klinis dievaluasi berdasarkan perubahan intensitas nyeri, parestesia, lingkup gerak sendi, kekuatan otot, dan kemampuan fungsional tangan setelah menjalani program fisioterapi.

METODE

Penelitian ini merupakan case report dengan desain deskriptif yang dilakukan di Instalasi Rehabilitasi Medik RSUD dr. Gondo Suwarno Ungaran. Subjek penelitian adalah Ny. H, perempuan berusia 48 tahun dengan diagnosis Carpal Tunnel Syndrome Dextra.

Kriteria inklusi dalam laporan kasus ini meliputi pasien dengan diagnosis CTS dextra yang ditegakkan berdasarkan pemeriksaan klinis dan pemeriksaan elektrodagnostik berupa electromyography (EMG) dan nerve conduction velocity (NCV), serta bersedia mengikuti program fisioterapi dan memberikan persetujuan untuk publikasi laporan kasus. Pasien menjalani program fisioterapi sebanyak empat sesi, yaitu pada 7, 18, 21, dan 25 Februari 2026.

Data penelitian diperoleh melalui pemeriksaan fisioterapi yang meliputi anamnesis, inspeksi, palpasi, pemeriksaan gerak dasar, pemeriksaan fungsional, serta pemeriksaan khusus berupa Phalen test, Tinel test, dan Prayer test. Nyeri dievaluasi menggunakan Visual Analog Scale (VAS), lingkup gerak sendi diukur menggunakan goniometer, kekuatan otot dinilai dengan Manual Muscle Testing (MMT), sedangkan kemampuan fungsional dievaluasi menggunakan Boston Carpal Tunnel Questionnaire (BCTQ), yang terdiri atas Symptom Severity Scale (SSS) dan Functional Status Scale (FSS). Pengukuran dilakukan sebelum program fisioterapi (pre-test) dan setelah empat sesi terapi (post-test). BCTQ merupakan instrumen yang memiliki validitas dan reliabilitas yang baik dalam menilai keparahan gejala dan status fungsional pada pasien CTS, dengan nilai konsistensi internal $\alpha > 0,80$.

Program fisioterapi terdiri atas ultrasound therapy, stretching exercise, dan Upper Limb Tension Test (ULTT) exercise. Ultrasound diaplikasikan pada area carpal tunnel dengan frekuensi 1 MHz, mode continuous, intensitas 1,0 W/cm², selama 5,2 menit. Stretching exercise dilakukan pada kelompok otot fleksor dan ekstensor pergelangan tangan sebanyak 3 set dengan 10 repetisi dan waktu tahan 10 detik pada setiap gerakan. Intervensi dilanjutkan dengan ULTT exercise (median nerve gliding) menggunakan teknik 6–9, yaitu regangan dipertahankan selama 9 hitungan, diikuti relaksasi selama 6 hitungan, kemudian diulang 8–10 kali sesuai toleransi pasien. Frekuensi pelaksanaan latihan adalah satu kali dalam satu minggu.

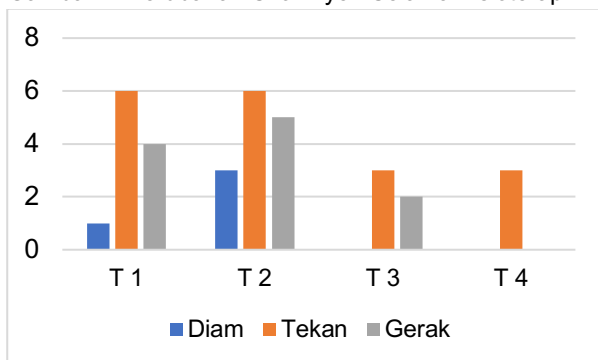
Analisis data dilakukan secara deskriptif dengan membandingkan hasil pengukuran pre-test dan post-test setelah empat sesi fisioterapi. Perubahan kondisi pasien dianalisis berdasarkan intensitas nyeri, lingkup gerak sendi, kekuatan otot, serta kemampuan fungsional tangan. Hasil pemeriksaan pada setiap sesi terapi disajikan secara deskriptif untuk menggambarkan perkembangan kondisi pasien selama program fisioterapi.

Pelaksanaan laporan kasus dilakukan setelah pasien memperoleh penjelasan mengenai prosedur pemeriksaan dan intervensi yang diberikan. Pasien memberikan informed consent sebagai persetujuan untuk mengikuti program fisioterapi dan penggunaan data klinis untuk kepentingan publikasi laporan kasus dengan tetap menjaga kerahasiaan identitas pasien.

HASIL

Evaluasi kondisi pasien dilakukan secara berkala selama empat sesi fisioterapi dengan menilai intensitas nyeri, lingkup gerak sendi, kekuatan otot, dan kemampuan fungsional tangan. Hasil pengukuran setiap parameter digunakan untuk menggambarkan perubahan kondisi pasien selama program fisioterapi.

Gambar 1. Perubahan Skor Nyeri Selama Fisioterapi



Evaluasi menggunakan Visual Analog Scale (VAS) menunjukkan adanya penurunan intensitas nyeri selama periode intervensi. Nyeri diam, nyeri tekan, dan nyeri gerak secara keseluruhan menunjukkan perbaikan hingga sesi keempat. Peningkatan skor nyeri yang terjadi pada sesi kedua bersifat sementara dan diikuti dengan

penurunan pada sesi berikutnya.

Tabel 1. Perubahan Lingkup Gerak Sendu Wrist Dextra Selama Fisioterapi

	T1	T2	T3	T4
<i>Dorsal - palmar fleksi</i>	S.35°- 0° - 40°	S.30°- 0°-35°	S.40°- 0°- 50°	S.50°- 0°- 60°
<i>Radial - ulnar deviasi</i>	F.20°- 0°-30°	F.20°- 0°-30°	F.20°- 0°-30°	F.20°- 0°-30°

Pengukuran lingkup gerak sendi menggunakan goniometer menunjukkan peningkatan pada gerakan dorsal-palmar fleksi selama periode evaluasi. Perubahan paling besar terlihat pada sesi ketiga dan keempat, sedangkan gerakan radial-ulnar deviasi menunjukkan nilai yang tetap selama seluruh sesi fisioterapi.

Tabel 2. Perubahan Kekuatan Otot Selama Fisioterapi

Grup Otot	Nilai Otot			
	T1	T2	T3	T4
<i>Dorsal Flexi</i>	4	4	5	5
<i>Palmar Flexi</i>	4	4	4	5
<i>Radial Deviasi</i>	5	5	5	5
<i>Ulnar Deviasi</i>	5	5	5	5

Keterangan: Penilaian kekuatan otot menggunakan *Manual Muscle Testing* (MMT) dengan skala 0–5. *Dorsal flexor* terdiri atas *Extensor Carpi Radialis Brevis* (ECRB), *Extensor Carpi Radialis Longus* (ECRL), dan *Extensor Carpi Ulnaris* (ECU). *Palmar flexor* terdiri atas *Flexor Digitorum Profundus* (FDP), *Palmaris Longus* (PL), *Flexor Carpi Radialis* (FCR), dan *Flexor Pollicis Longus* (FPL). *Radial deviator* meliputi *Flexor Carpi Radialis* (FCR), *Extensor Carpi Radialis Longus* (ECRL), dan *Extensor Carpi Radialis Brevis* (ECRB), sedangkan *ulnar deviator* terdiri atas *Flexor Carpi Ulnaris* (FCU) dan *Extensor Carpi Ulnaris* (ECU).

Hasil pemeriksaan MMT menunjukkan peningkatan kekuatan pada kelompok *dorsal flexi* dan *palmar flexi* selama program fisioterapi. Kelompok *dorsal flexi* mencapai derajat 5 pada sesi ketiga dan dipertahankan hingga sesi keempat, sedangkan kelompok *palmar flexi* mencapai derajat 5 pada sesi terakhir. Kekuatan kelompok *radial deviasi*

dan *ulnar deviasi* tetap pada derajat 5 sepanjang periode evaluasi.

Tabel 3. Perubahan Skor BCTQ Symptom Severity Scale Selama Fisioterapi

Bagian	Skor			
	T1	T2	T3	T4
Nyeri tangan/pergelangan tangan yang pada malam hari	4	4	3	2
Frekuensi nyeri yang membangunkan pada malam hari	2	2	2	1
Nyeri pada siang hari	2	3	1	1
Frekuensi nyeri pada siang hari	2	3	1	1
Durasi serangan nyeri pada siang hari	2	3	1	1
Mati rasa pada tangan/pergelangan tangan	2	2	2	1
Kelemahan tangan/pergelangan tangan	1	3	1	1
Kesemutan pada tangan	3	3	2	2
Tingkat mati rasa/kesemutan pada malam hari	3	4	3	2
Frekuensi gejala yang membangunkan pada malam hari	3	3	3	2
Kesulitan menggenggam benda kecil	2	2	1	1
Total skor	26	32	20	15
Skor rata rata	2,36	2,90	1,80	1,36

Keterangan: BCTQ = *Boston Carpal Tunnel Questionnaire*; semakin rendah skor menunjukkan tingkat keparahan gejala yang semakin ringan.

Hasil *Symptom Severity Scale* (SSS) menunjukkan adanya perbaikan tingkat keparahan gejala selama program fisioterapi. Skor rata-rata sempat meningkat pada sesi kedua, kemudian mengalami penurunan secara bertahap hingga sesi keempat. Tren tersebut menunjukkan perbaikan gejala secara keseluruhan, terutama pada aspek nyeri, mati rasa, kesemutan, kelemahan

tangan, dan gangguan gejala pada malam hari.

Tabel 4. Perubahan Skor BCTQ Functional Status Scale Selama Fisioterapi

Bagian	Skor			
	T1	T2	T3	T4
Menulis	2	2	1	1
Mengancingkan baju	1	1	1	1
Memegang buku saat membaca	1	1	1	1
Menggenggam gagang telepon	2	2	1	1
Membuka toples	3	4	3	2
Pekerjaan rumah tangga	2	3	2	2
Membawa keranjang belanja	2	4	2	2
Mandi dan berpakaian	1	2	1	1
Jumlah	14	19	12	11
Nilai Disabilitas	1,75	2,37	1,5	1,37

Keterangan: BCTQ = *Boston Carpal Tunnel Questionnaire*. *Functional Status Scale* (FSS) digunakan untuk menilai tingkat kesulitan pasien dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Skor yang lebih rendah menunjukkan kemampuan fungsional yang lebih baik.

Hasil *Functional Status Scale* (FSS) menunjukkan adanya perbaikan kemampuan fungsional secara keseluruhan selama periode intervensi. Skor rata-rata mengalami peningkatan pada sesi kedua, kemudian menurun pada sesi ketiga dan keempat. Perbaikan terutama terlihat pada aktivitas membuka toples, pekerjaan rumah tangga, membawa keranjang belanja, dan menggenggam gagang telepon, sedangkan beberapa aktivitas lainnya menunjukkan perubahan yang relatif minimal.

PEMBAHASAN

Pengaruh *Ultrasound Therapy* terhadap Penurunan Nyeri

Keluhan nyeri pada pasien mengalami perubahan secara bertahap selama rangkaian fisioterapi. Evaluasi yang dilakukan pada setiap sesi memperlihatkan berkurangnya nyeri diam, nyeri gerak, maupun nyeri tekan hingga terapi keempat. Meskipun skor nyeri sempat meningkat pada sesi kedua, kondisi tersebut tidak menetap dan kembali mengalami perbaikan pada

evaluasi selanjutnya.

Berkurangnya keluhan nyeri diduga dipengaruhi oleh mekanisme kerja ultrasound therapy terhadap jaringan yang mengalami kompresi. Energi ultrasonik menghasilkan efek termal yang meningkatkan temperatur jaringan sehingga sirkulasi darah lokal menjadi lebih baik. Peningkatan perfusi tersebut mendukung distribusi oksigen dan nutrisi ke jaringan sekaligus membantu meredakan proses inflamasi di sekitar nervus medianus. Di sisi lain, efek nontermal berupa micromassage berkontribusi terhadap peningkatan permeabilitas membran sel, pengurangan edema, serta percepatan proses reparasi jaringan lunak. Kombinasi kedua mekanisme tersebut diperkirakan mengurangi sensitivitas nosiseptor sehingga keluhan nyeri semakin berkurang selama rehabilitasi (Dzuhdi & Alpiyah, 2026).

Nazarian et al. (2024) melalui penelitian "Comparison of Effects of Ultrasound Therapy and Nerve-Gliding Techniques on Patients with Carpal Tunnel Syndrome: A Randomized Clinical Trial" mengemukakan bahwa pemberian ultrasound therapy berkontribusi terhadap berkurangnya intensitas nyeri dan membaiknya manifestasi klinis pada pasien Carpal Tunnel Syndrome. Perubahan tersebut diamati setelah pasien menyelesaikan program terapi konservatif yang terstruktur (Nazarian et al., 2024).

Gambaran yang tidak jauh berbeda juga dilaporkan oleh Çatalbaş dan Hasçelik (2018) dalam penelitian "Ultrasonographic Imaging of the Effects of Continuous, Pulsed or Sham Ultrasound Treatments on Carpal Tunnel Syndrome: A Randomized Controlled Study". Penulis menjelaskan bahwa aplikasi ultrasound, baik menggunakan mode kontinu maupun pulsed, diikuti oleh berkurangnya keluhan nyeri dan meningkatnya fungsi tangan. Pemeriksaan ultrasonografi bahkan memperlihatkan perubahan pada nervus medianus setelah intervensi, sehingga manfaat terapi diperkirakan tidak hanya terbatas pada pengendalian gejala, tetapi juga berkaitan dengan proses pemulihan jaringan yang mengalami kompres (Çatalbaş & Hasçelik, 2018).

Pengaruh *Stretching* dan *Upper Limb Tension Test Exercise* terhadap Peningkatan Lingkup Gerak Sendi

Mobilitas pergelangan tangan mengalami perkembangan selama program fisioterapi. Perubahan terutama tampak pada gerakan *dorsifleksi* dan *palmarfleksi* yang semakin mendekati rentang gerak fisiologis pada akhir intervensi. Kondisi tersebut menggambarkan berkurangnya keterbatasan gerak yang sebelumnya dialami pasien sehingga pergerakan pergelangan tangan menjadi lebih leluasa dalam menunjang aktivitas sehari-hari.

Perubahan mobilitas tersebut diperkirakan merupakan hasil dari kombinasi efek *stretching exercise* dan *Upper Limb Tension Test (ULTT) exercise*. Latihan *stretching* membantu meningkatkan *ekstensibilitas* otot, tendon, dan jaringan kolagen di sekitar pergelangan tangan sehingga kekakuan jaringan berkurang. Sementara itu, latihan ULTT memfasilitasi *mobilisasi nervus medianus* melalui mekanisme *sliding* dan *excursion*, yang berperan dalam memperbaiki aliran darah intraneural, mengurangi *adhesi* jaringan, serta mempertahankan kemampuan saraf untuk bergerak mengikuti pergerakan ekstremitas atas. Adaptasi tersebut memungkinkan gerakan sendi berlangsung dengan hambatan yang lebih kecil sehingga mobilitas pergelangan tangan menjadi lebih optimal (Bittencourt et al., 2024).

Temuan pada laporan kasus ini memperlihatkan kecenderungan yang serupa dengan hasil *systematic review* dan *meta-analysis* "The Effectiveness of Neuromobilization Exercises in Carpal Tunnel Syndrome" oleh Paraskevopoulos et al. (2023). Penulis mengemukakan bahwa latihan *neuromobilisasi* memberikan manfaat terhadap fungsi tangan dan status fungsional pasien CTS melalui peningkatan mobilitas jaringan saraf (Paraskevopoulos et al., 2023).

Hasil serupa dilaporkan oleh Zaheer dan Ahmed (2023) dalam penelitian berjudul "Neurodynamic Techniques in the Treatment of Mild-to-Moderate Carpal Tunnel

Syndrome: A Systematic Review and Meta-analysis". Kajian tersebut menjelaskan bahwa teknik *neuromotik* memberikan manfaat terhadap fungsi ekstremitas atas melalui perbaikan mobilitas *nervus medianus* dan berkurangnya gangguan mekanis pada jaringan saraf. Mekanisme tersebut diperkirakan turut berkontribusi terhadap perubahan lingkup gerak sendi yang diamati pada pasien dalam laporan kasus ini (Zaheer & Ahmed, 2023).

Pengaruh Stretching dan Upper Limb Tension Test Exercise terhadap Peningkatan Kekuatan Otot

Kemampuan otot dalam menghasilkan kontraksi mengalami perkembangan selama program fisioterapi berlangsung. Perubahan tersebut tampak pada kelompok otot *fleksor* dan *ekstensor* pergelangan tangan yang pada akhir intervensi telah mampu memberikan tahanan maksimal. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa aktivitas *neuromuskular* berlangsung lebih baik sehingga stabilitas pergelangan tangan turut mengalami pemulihan.

Respons tersebut diperkirakan berkaitan dengan adaptasi jaringan *muskuloskeletal* dan saraf setelah pemberian *stretching exercise* serta *Upper Limb Tension Test (ULTT) exercise*. Latihan *stretching* membantu mempertahankan elastisitas otot dan tendon sehingga kontraksi berlangsung lebih efisien dengan hambatan mekanis yang lebih rendah. Di sisi lain, latihan ULTT memfasilitasi mobilisasi *nervus medianus* melalui mekanisme *sliding* dan *excursion*, yang berperan dalam meningkatkan *perfusi intraneural*, memperbaiki *transport aksonal*, serta mendukung penghantaran impuls menuju unit motorik. Adaptasi tersebut memungkinkan rekrutmen serabut otot berlangsung lebih efektif sehingga kapasitas otot dalam menghasilkan gaya kontraksi ikut meningkat (Arman et al., 2024).

Temuan pada laporan kasus ini memiliki kecenderungan yang serupa dengan penelitian Abdolrazaghi et al. (2023) berjudul "*Effectiveness of Tendon and Nerve Gliding Exercises in the Treatment of Patients With*

Mild Idiopathic Carpal Tunnel Syndrome: A Randomized Controlled Trial". Penelitian tersebut mengemukakan bahwa kombinasi *tendon gliding* dan *nerve gliding exercise* memberikan manfaat terhadap *grip strength*, *pinch strength*, serta kemampuan fungsional pasien setelah menjalani program latihan selama enam minggu. Perubahan tersebut dikaitkan dengan membaiknya mobilitas jaringan saraf dan tendon sehingga fungsi tangan menjadi lebih optimal (Abdolrazaghi et al., 2023).

Hasil yang serupa juga dilaporkan oleh Machmud et al. (2024) melalui penelitian "*Pengaruh Penambahan Handgrip Strength Exercise pada Pemberian Nerve Gliding Exercise terhadap Gejala Carpal Tunnel Syndrome*". Penelitian tersebut menjelaskan bahwa penambahan latihan penguatan yang dipadukan dengan *nerve gliding exercise* memberikan kontribusi terhadap peningkatan fungsi tangan pada pasien CTS. Perubahan tersebut menunjukkan bahwa intervensi yang berorientasi pada pemulihan fungsi saraf dan aktivasi otot dapat mendukung proses rehabilitasi ekstremitas atas secara lebih menyeluruh (Machmud et al., 2025).

Pengaruh Stretching dan Upper Limb Tension Test Exercise terhadap Penurunan Parestesia dan Peningkatan Aktivitas Fungsional

Keluhan sensorik yang dialami pasien berangsur berkurang selama menjalani program fisioterapi. Perubahan tersebut diikuti dengan semakin baiknya kemampuan tangan dalam melakukan berbagai aktivitas sehari-hari, sebagaimana tercermin pada penurunan skor *Boston Carpal Tunnel Questionnaire* (BCTQ), baik pada domain *Symptom Severity Scale* (SSS) maupun *Functional Status Scale* (FSS). Kondisi tersebut menggambarkan berkurangnya gangguan sensorik sehingga penggunaan tangan menjadi lebih nyaman selama melakukan aktivitas fungsional (Kim, 2015).

Pemulihan fungsi sensorik pada *Carpal Tunnel Syndrome* berlangsung seiring membaiknya mobilitas saraf *median* dan berkurangnya tekanan di dalam terowongan

karpal. Peregangan jaringan lunak melalui stretching membantu meningkatkan fleksibilitas otot dan tendon di sekitar pergelangan tangan sehingga kompresi terhadap saraf *median* berkurang. Di sisi lain, latihan *Upper Limb Tension Test* (ULTT) menghasilkan mekanisme *nerve sliding* dan *nerve excursion* yang meningkatkan *perfusi intraneural*, memperbaiki *transport aksonal*, serta mengoptimalkan *konduksi impuls sensorik*. Respons fisiologis tersebut mendukung penurunan *parestesia* sekaligus memperbaiki koordinasi *sensorimotor* tangan selama melakukan aktivitas fungsional (Basson et al., 2017).

Temuan pada laporan kasus ini memiliki kecenderungan yang serupa dengan penelitian Machmud et al. (2024), yang mengemukakan bahwa *nerve gliding exercise* memberikan manfaat terhadap berkurangnya keluhan klinis sekaligus mendukung kemampuan fungsional tangan pada pasien CTS. Perubahan tersebut menunjukkan bahwa intervensi *neuromotik* dapat menjadi salah satu pendekatan konservatif yang berperan dalam mengurangi gangguan sensorik serta membantu pasien kembali melakukan aktivitas sehari-hari dengan lebih baik (Machmud et al., 2025).

Keterbatasan Penelitian

Secara keseluruhan, program fisioterapi yang mengombinasikan *ultrasound therapy*, *stretching exercise*, dan *Upper Limb Tension Test* (ULTT) *exercise* menunjukkan perubahan klinis yang positif pada pasien *Carpal Tunnel Syndrome Dextra* selama empat sesi intervensi. Perubahan tersebut ditunjukkan oleh penurunan intensitas nyeri dan *parestesia*, peningkatan lingkup gerak sendi serta kekuatan otot, dan perbaikan kemampuan fungsional berdasarkan BCTQ. Respons klinis tersebut menunjukkan bahwa kombinasi intervensi fisioterapi dapat mendukung perbaikan gejala dan fungsi tangan pada pasien yang dilaporkan. Namun, karena beberapa intervensi diberikan secara bersamaan dalam satu laporan kasus tanpa kelompok pembandingan, kontribusi spesifik dari masing-masing intervensi terhadap

perubahan yang diamati belum dapat ditentukan secara terpisah.

KESIMPULAN

Perubahan parameter klinis pada Ny. H, 48 tahun setelah menjalani empat sesi fisioterapi menunjukkan adanya respons rehabilitasi yang baik pada kasus *Carpal Tunnel Syndrome Dextra*. Respons tersebut ditandai dengan berkurangnya nyeri dan *parestesia*, disertai peningkatan lingkup gerak sendi pergelangan tangan, kekuatan otot, serta kemampuan fungsional tangan.

Temuan pada laporan kasus ini mengindikasikan bahwa kombinasi *ultrasound*, *active stretching exercise*, dan *Upper Limb Tension Test exercise* berpotensi mendukung pemulihan fungsi ekstremitas atas pada pasien dengan *Carpal Tunnel Syndrome*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdolrazaghi, H. A., Khansari, M., Mirshahi, M., & Ahmadi Pishkuhi, M. (2023). Effectiveness of Tendon and Nerve Gliding Exercises in the Treatment of Patients With Mild Idiopathic Carpal Tunnel Syndrome: A Randomized Controlled Trial. *Hand*, 18(2), 222–229. <https://doi.org/10.1177/15589447211006857>
- Arman, S., Menekseoglu, A. K., Sezgin, B., Ozgur, B., Capan, N., & Oral, A. (2024). The effects of virtual reality-mediated tendon and nerve gliding exercises in the conservative management of carpal tunnel syndrome: a double-blind randomized placebo controlled trial. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 60(3), 458–469. <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.24.08432-6>
- Basson, A., Olivier, B., Ellis, R., Coppieters, M., Stewart, A., & Mudzi, W. (2017). The effectiveness of neural mobilization for neuromusculoskeletal conditions: A systematic review and meta-Analysis. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 47(9), 593–615. <https://doi.org/10.2519/jospt.2017.7117>

- Bittencourt, J. V., Corrêa, L. A., Pagnez, M. A. M., do Rio, J. P. M., Telles, G. F., Mathieson, S., & Nogueira, L. A. C. (2024). Neural mobilisation effects in nerve function and nerve structure of patients with peripheral neuropathic pain: A systematic review with meta-analysis. *PLoS ONE*, 19(11), 1–19. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0313025>
- Çatalbaş, N., & Hasçelik, Z. (2018). Ultrasonographic Imaging of the Effects of Continuous, Pulsed or Sham Ultrasound Treatments on Carpal Tunnel Syndrome: A Randomized Controlled Study. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 97(11), 833–840. <https://doi.org/10.1097/PHM.00000000000000989>
- Dzuhdi, M. I., & Alpiyah, D. N. (2026). Efektivitas Terapi Ultrasound Pada Penanganan Carpal Tunnel Syndrome. *Jurnal Ilmiah Nusantara (JINU)*, 3(2), 229–237. <https://doi.org/https://doi.org/10.61722/jinu.v3i2.8583>
- Genova, A., Dix, O., Saefan, A., Thakur, M., & Hassan, A. (2020). Carpal tunnel syndrome: a review of the literature. *Cureus*, 12(3). <https://doi.org/10.7759/cureus.7333>
- Haldaguna, S., Rahayu, U. B., & Hidayati, A. (2022). Penatalaksanaan Fisioterapi terhadap Penurunan Kemampuan Fungsional pada Kasus Carpal Tunnel Syndrome (CTS) Dextra. *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 2(7), 2733–2742.
- Kim, S. D. (2015). Efficacy of tendon and nerve gliding exercises for carpal tunnel syndrome: A systematic review of randomized controlled trials. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(8), 2645–2648. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.2645>
- Lalupanda, E. Y., & Rante, S. D. T. (2019). Hubungan Masa Kerja dengan Kejadian Carpal Tunnel Syndrome Pada Penjahit Sektor Informal di Kelurahan Solor Kota Kupang. *Cendana Medical Journal (CMJ)*, 8(1), 441–449. *Cendana Medical Journal (CMJ)*, 8(1), 441–449. <https://doi.org/https://doi.org/10.35508/cmj.v8i1.2649>
- Machmud, H., Nugraha, F., Maratis, J., Ivanali, K., Studi, P., Fisiotrapi, S., Fisioterapi, F., Unggul, U. E., Studi, P., Fisiotrapi, M., Fisioterapi, F., Unggul, U. E., & Jeruk, K. (2025). PENGARUH PENAMBAHAN HANDGRIP STRENGTH EXERCISE PADA PEMBERIAN NERVE GLIDING EXERCISE TERHADAP GEJALA CARPAL TUNNEL SYNDROME. *Jurnal Ilmiah Fisioterapi (JIF)*, 08(2), 30–40. <https://doi.org/https://doi.org/10.36341/jif.v8i2.6741>
- Malakootian, M., Soveizi, M., Gholipour, A., & Oveisee, M. (2023). Pathophysiology, Diagnosis, Treatment, and Genetics of Carpal Tunnel Syndrome: A Review. *Cellular and Molecular Neurobiology*, 43(5), 1817–1831. <https://doi.org/10.1007/s10571-022-01297-2>
- Nazarian, M., Rahimi, M. S., Ghanbari, A., & Ghoreishi, S. A. (2024). Comparison of Effects of Ultrasound Therapy and Nerve-Gliding Techniques on Patients with Carpal Tunnel Syndrome: A Randomized Clinical Trial. *Anesthesiology and Pain Medicine*, 14(3), e147159. <https://doi.org/https://doi.org/10.5812/aa-pm-147159>
- Paraskevopoulos, E., Karanisios, S., Gioftsos, G., Tatsios, P., Koumantakis, G., & Papanderou, M. (2023). The effectiveness of neuromobilization exercises in carpal tunnel syndrome: Systematic review and meta-analysis. *Physiotherapy Theory and Practice*, 39(10). <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/09593985.2022.2068097>
- Putri, P. P. (2019). Nerve and tendon gliding exercise as nonmedical intervention for carpal tunnel syndrome. *Essence of Scientific Medical Journal*, 17(2), 34–39. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/essential>

/article/view/53789

- Salim, D. (2017). Penegakan Diagnosis dan Penatalaksanaan Carpal Tunnel Syndrome. *Jurnal Kedokteran Meditek*, 23(6), 67–70. <https://doi.org/10.36452/jkdoktmeditek.v23i63.1568>
- Sari, C. P., & Herawati, I. (2025). Ultrasound therapy and stretching of wrist extensors on pain , motion and functional impairment of the wrist in patients with carpal tunnel syndrome. *Malahayati International Journal of Nursing and Health Science*, 07(12), 1430–1435. <https://doi.org/https://doi.org/10.33024/minh.v7i12.655>
- Shem, K., Wong, J., & Dirlikov, B. (2020). Effective self-stretching of carpal ligament for the treatment of carpal tunnel syndrome: A double-blinded randomized controlled study. *Journal of Hand Therapy*, 33(3), 272–280. <https://doi.org/10.1016/j.jht.2019.12.002>
- Zaheer, S. A., & Ahmed, Z. (2023). Neurodynamic Techniques in the Treatment of Mild-to-Moderate Carpal Tunnel Syndrome: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Clinical Medicine*, 12(15). <https://doi.org/10.3390/jcm12154888>
- 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>