



Carpal Tunnel Syndrome pada Seorang Wanita Pekerja Pabrik: Studi Kasus

Aulia Nur Fitriatsani¹, Reni Zuraida²

^{1,2} Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Lampung

Korespondensi: Reni Zuraida, alamat Jl. Prof. Dr. Ir. Sumantri Brojonegoro No. 1, Kota Bandar Lampung, Lampung, hp 081319341057, e-mail: zuraidareni@yahoo.com

Received : 29 Juni 2026

Accepted : 10 Juni 2026

Published : 17 Juni 2026

ABSTRAK: *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) merupakan kelainan neuropati akibat kompresi nervus medianus di dalam terowongan karpal, dengan prevalensi yang lebih tinggi pada wanita paruh baya. Studi kasus ini membahas seorang pasien perempuan berusia 41 tahun, pekerja pabrik pengupas kepiting selama lebih dari 10 tahun. Pasien datang mengeluhkan kebas, kesemutan, dan sensasi tersetrum pada ibu jari, telunjuk, serta jari tengah tangan kanan yang telah berlangsung sejak satu tahun lalu. Gejala ini secara klasik memberat pada malam hari dan mereda saat pasien mengibaskan tangannya, yang secara klinis dikenal sebagai *Flick sign*. Diagnosis ditegakkan secara klinis berdasarkan anamnesis yang khas serta riwayat pekerjaan dengan pengerahan tenaga jari dan gerakan repetitif berdurasi 8 hingga 12 jam per hari. Adanya keluhan kesulitan menggenggam barang dalam tiga hari terakhir juga mengindikasikan awal terjadinya defisit motorik. Tatalaksana konservatif yang diberikan meliputi pendekatan farmakologi berupa obat antiinflamasi non-steroid (OAINS) dan suplemen vitamin B kompleks. Intervensi non-farmakologi mencakup penggunaan bidai pergelangan tangan (*wrist splint*) dengan posisi netral di malam hari. Pencegahan komprehensif dilakukan melalui modifikasi ergonomi kerja dan penerapan jeda istirahat berkala untuk peregangan serta *nerve gliding exercises*. Studi kasus ini menyoroti pentingnya diagnosis klinis yang cermat dan intervensi konservatif dini guna mencegah morbiditas lebih lanjut pada pasien dengan faktor risiko okupasi.

Kata kunci: *carpal tunnel syndrome*, nervus medianus, pekerja pabrik, tatalaksana konservatif

Carpal Tunnel Syndrome in a Female Factory Workers: A Case Study

ABSTRACT: Carpal Tunnel Syndrome (CTS) is the most common entrapment neuropathy caused by the compression of the median nerve within the carpal tunnel, with a higher prevalence among middle-aged women. This case report discusses a 41-year-old female patient who has worked as a crab-peeling factory worker for over 10 years. The patient presented with numbness, tingling, and an electric shock sensation in the thumb, index, and middle fingers of her right hand, which had persisted for one year. Her symptoms classically worsened at night and were relieved by shaking her hand, a clinical indicator known as the *Flick sign*. The diagnosis was established clinically based on a typical history and an occupational background involving forceful finger exertion and repetitive movements lasting 8 to 12 hours a day. Furthermore, her recent difficulty in gripping objects over the past three days indicated the early onset of a motor deficit. Conservative management included a pharmacological approach using non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) and vitamin B complex supplements. Non-pharmacological interventions comprised the use of a neutral-position wrist splint during the night. Comprehensive prevention was implemented through education on workplace ergonomics and scheduling periodic micro-breaks for stretching and *nerve gliding exercises*. This report highlights the importance of accurate clinical diagnosis and early conservative management to prevent further morbidity in patients with occupational risk factors.

Keywords: carpal tunnel syndrome, median nerve, factory worker, conservative management

DOI:

Pendahuluan

Carpal Tunnel Syndrome (CTS) lebih sering terjadi pada populasi usia berkisar 40-60 tahun¹. Kasus CTS sering terjadi pada wanita yaitu 9,2%, dan pada pria 6%². Wanita tiga kali lebih mungkin menderita CTS dibanding pria. Hal tersebut disebabkan oleh tingkat hormonal yang berbeda dan ukuran anatomis tulang pergelangan tangan yang berbeda pula. Meskipun gerakan tangan pada wanita dan pria sama, namun putaran pergelangan tangan bisa berbeda. Berdasarkan studi retrospektif oleh Singjam *et al.* (2021) bahwa 327 pasien CTS yang menjalani pemeriksaan elektrodagnostik pada kedua tangan, CTS bilateral ditemukan pada 80,7% pasien, sedangkan 19,3% lainnya menunjukkan CTS unilateral. Dari sisi keluhan awal, 22,0% pasien mengeluhkan tangan kanan, 34,3% tangan kiri, dan 43,7% mengeluhkan keluhan bilateral^{3,4}.

Penelitian yang dilakukan oleh Nafasa *et al.* (2019) didapatkan bahwa 38 (70%) dari 54 orang positif terkena CTS dengan gejala yang paling banyak ditemukan adalah 54% mengalami keluhan nyeri, 44% keluhan kesemutan, 37% keluhan nokturnal, 26% keluhan mati rasa, dan 22% dengan keluhan kelemahan genggaman⁵. Diagnosis CTS ditegakkan berdasarkan anamnesis klinis, pemeriksaan fisik seperti *Tinnel Test* dan *Phallen Test*, serta dapat diperkuat dengan pemeriksaan penunjang^{1,4}.

Carpal Tunnel Syndrome bukan penyakit yang mengancam jiwa, tetapi gangguan ini berdampak signifikan terhadap fungsi tangan dan aktivitas harian. Pencegahan CTS sangat bergantung pada identifikasi dini dan pengendalian faktor risiko, terutama ergonomi kerja. Edukasi mengenai pentingnya posisi tangan yang benar saat beraktivitas, istirahat yang cukup, dan deteksi dini gejala sangat penting. Dalam konteks pelayanan kesehatan primer, pendekatan kedokteran keluarga yang bersifat holistik dan komprehensif dapat membantu mengidentifikasi faktor-faktor lingkungan dan perilaku yang berkontribusi terhadap timbulnya CTS⁶. Dengan demikian, penanganan CTS tidak hanya berfokus pada gejala, tetapi juga pada pencegahan

kekambuhan dan peningkatan kualitas hidup pasien secara menyeluruh^{1,4,6}.

Oleh karena itu, penyusunan studi kasus ini bertujuan untuk menjabarkan proses penegakan diagnosis klinis serta tatalaksana medis secara komprehensif pada pasien dengan *Carpal Tunnel Syndrome* yang memiliki faktor risiko okupasi. Studi kasus ini diharapkan dapat memberikan tambahan literatur serta menjadi panduan klinis berbasis bukti (*evidence-based medicine*) dalam mengevaluasi anamnesis, pemeriksaan fisik, serta merencanakan intervensi farmakologis, non-farmakologis, dan strategi pencegahan guna mengoptimalkan kualitas hidup pasien.

Kasus

Pasien Ny. IN, seorang perempuan karyawan pabrik berusia 41 tahun, datang sendiri ke poli Puskesmas Tanjung Bintang dengan keluhan kebas pada tangan kanan yang telah dirasakan sejak 1 tahun yang lalu. Keluhan dirasakan di pergelangan tangan dan menjalar ke jari-jari, terutama ibu jari, jari telunjuk, dan jari tengah tangan kanan. Rasa kebas tersebut disertai sensasi seperti kesemutan hingga terkadang hilang rasa, serta sesekali terasa seperti tersetrum di pergelangan tangan kanan. Keluhan dirasakan memberat tiap malam hari, dan mereda ketika pasien mengibaskan tangan. Keluhan ini bersifat hilang timbul dan memberat dalam dua minggu terakhir hingga mengganggu aktivitas harian. Pasien khawatir keluhan akan menetap dan mengganggu aktivitas.

Dalam 3 hari terakhir, pasien merasa kesulitan saat memegang atau menggenggam barang sehingga mengganggu pekerjaan. Keluhan terasa memberat terutama ketika pasien sedang bekerja sebagai pengupas kepiting di pabrik dan juga di malam hari. Keluhan akan membaik setelah beristirahat, memijat, atau mengibas-ngibaskan tangan. Pasien menyangkal adanya pembengkakan, kemerahan, ataupun rasa hangat pada tangan kanan. Tidak ada keluhan nyeri sendi, kekakuan pagi hari, atau kelemahan anggota gerak lainnya. Pasien juga menyangkal kebiasaan tidur dengan bertumpu pada tangan serta tidak memiliki riwayat penyakit seperti radang sendi, hipertensi, diabetes melitus, penyakit jantung,

atau alergi. Tidak ada riwayat operasi maupun rawat inap di rumah sakit. Riwayat keluarga tidak menunjukkan keluhan serupa.

Pasien telah bekerja sebagai pengupas kepiting selama lebih dari 10 tahun, dengan aktivitas kerja selama 8—12 jam per hari yang melibatkan gerakan tangan berulang. Selain itu, pasien juga membuka jasa setrika di rumah yang dibantu oleh kakak ipar pasien. Pasien juga melakukan pekerjaan rumah tangga seperti menyapu, mengepel, mencuci, dan memasak seorang diri karena suami pasien selalu berangkat kerja dari pagi hingga malam hari, sedangkan kedua anak pasien bersekolah dari pagi hingga sore hari, sehingga tidak ada keterlibatan keluarga dalam mengurus pekerjaan rumah tangga sehari-hari. Saat ini, pasien tinggal bersama satu orang suami dan dua orang anak. Pasien merupakan anak kedua dari tiga bersaudara.

Dalam kehidupan sehari-hari, pasien makan dua sampai tiga kali sehari dengan menu yang kurang variatif. Biasanya pasien membawa bekal ke tempat kerja dengan menu nasi, tahu, tempe, atau telur, dan sayur. Pasien mengaku jarang mengonsumsi daging karena tidak terlalu suka. Pasien tidak memiliki jadwal olahraga rutin karena bekerja setiap hari yang dianggapnya sudah termasuk bagian dari olahraga. Pasien tidak merokok, tidak mengonsumsi alkohol maupun obat terlarang. Pasien mengaku belum pernah memeriksakan keluhan ini ke fasilitas kesehatan sebelumnya.

Tatalaksana farmakologi yang diberikan pada pasien ini berupa pemberian obat analgetik dan antiinflamasi non-steroid (OAINS) oral, seperti Ibuprofen 400 mg yang diminum 2 hingga 3 kali sehari setelah makan, untuk mengurangi reaksi inflamasi dan meredakan nyeri pada terowongan karpal. Selain itu, pasien juga diberikan suplemen vitamin B kompleks, terutama vitamin B6 dan B12, untuk menunjang neuroproteksi dan regenerasi saraf perifer. Untuk tatalaksana non-farmakologi, pasien diinstruksikan untuk menggunakan bidai pergelangan tangan (*wrist splint*) yang dipertahankan dalam posisi netral, terutama saat malam hari sewaktu tidur. Penggunaan bidai ini bertujuan untuk mencegah posisi fleksi atau ekstensi ekstrem

yang dapat meningkatkan tekanan intra-karpal.

Sebagai langkah pencegahan agar keluhan tidak berulang dan progresivitas penyakit dapat ditahan, pasien diedukasi mengenai pentingnya modifikasi ergonomi saat bekerja. Pasien disarankan untuk menghindari fleksi dan ekstensi pergelangan tangan yang dipaksakan atau berulang dalam jangka waktu lama. Selain itu, pasien dianjurkan untuk mengambil jeda istirahat (*micro-breaks*) secara berkala setiap 1-2 jam di sela-sela mengupas kepiting untuk melakukan peregangan otot-otot fleksor lengan bawah serta *nerve gliding exercises*. Pengurangan beban kerja mekanik di rumah dengan mengoptimalkan alat bantu atau membatasi kerja repetitif di luar jam kerja pabrik juga sangat ditekankan sebagai bagian dari pencegahan sekunder dan tersier

Pembahasan

Studi kasus ini dilakukan pada Ny. IN, perempuan berusia 41 tahun yang bekerja sebagai karyawan pabrik, datang dengan keluhan kebas, kesemutan, nyeri, dan kelemahan pada tangan kanan, keluhan yang dirasakan oleh pasien sesuai dengan gejala klinis penyakit akibat CTS. Pasien adalah seorang wanita berusia 41 tahun, yang masuk dalam kelompok demografi paling berisiko tinggi. Epidemiologi menunjukkan bahwa wanita paruh baya memiliki insidensi tertinggi akibat ukuran terowongan karpal yang relatif lebih kecil dan adanya fluktuasi hormonal yang memengaruhi retensi cairan pada jaringan ikat^{2,6}. Keluhan utama berupa kebas dan kesemutan (parestesia) yang menjalar spesifik ke ibu jari, jari telunjuk, dan jari tengah tangan kanan mencerminkan distribusi anatomis persarafan nervus medianus.

Lebih lanjut, pasien mengeluhkan gejala yang memburuk pada malam hari (*nocturnal pain*). Kondisi ini sangat patognomonik untuk CTS, yang disebabkan oleh kecenderungan alamiah postur pergelangan tangan yang tanpa sadar menekuk (fleksi) selama tidur, sehingga secara drastis meningkatkan tekanan di dalam terowongan karpal dan menyebabkan iskemia

pada nervus medianus². Gejala pasien yang mereda setelah mengibas-ngibaskan tangan dikenal sebagai *Flick sign*, sebuah indikator klinis dengan sensitivitas dan spesifisitas yang sangat tinggi untuk mengkonfirmasi kecurigaan CTS pada tahap awal kompresi saraf.

Salah satu faktor risiko yang berhubungan dengan CTS adalah pekerjaan¹². Pekerjaan yang berisiko untuk terjadi CTS beberapa diantaranya adalah pemecah batu, pembatik, tukang ketik, pekerja yang menggunakan mesin. Penyebabnya dibagi menjadi dua meliputi faktor okupasi dan faktor non okupasi. Faktor okupasi diantaranya adalah getaran pada mesin yang menjalar ke tangan, gerakan berulang akan memengaruhi permeabilitas pembuluh darah di pergelangan tangan karena aliran darah akan berkurang pada pembuluh darah tepi, postur kerja tangan yaitu apabila tangan berada dalam posisi yang sama dalam waktu yang lama sehingga memicu peradangan pada saraf dan otot atau keduanya, dan masa kerja lebih dari empat tahun. Faktor non okupasi diantaranya adalah umur, umur yang bertambah menyebabkan berkurangnya stabilitas otot dan tulang, jenis kelamin perempuan lebih berisiko dibanding laki laki karena ruang karpal yang lebih sempit, obesitas, merokok, dan penyakit seperti diabetes melitus dan hipotiroid^{13,14}. Pada Ny. IN dicurigai bahwa faktor yang menyebabkan terjadinya CTS adalah faktor okupasi karena Ny. S sehari hari bekerja sebagai pengupas keping yang melibatkan gerakan tangan berulang.

Dari hasil penelitian yang pernah dilakukan pada petani karet di Desa Tuhemberua dan ditemukan bahwa terdapat hubungan antara kejadian CTS dengan masa kerja. Masa kerja lebih dari lima tahun dan lama kerja harian lebih dari empat jam perhari meningkatkan risiko untuk terjadinya CTS¹⁵. Pada kasus ini Ny. IN telah bekerja selama lebih dari 10 tahun dengan aktivitas kerja

selama 8—12 jam per hari sehingga hal ini dapat menjadi faktor risiko okupasi yang menyebabkan Ny. IN menderita CTS.

Terdapat faktor yang tidak berhubungan dengan pekerjaan antara lain usia, bertambahnya usia mengakibatkan jaringan-jaringan dalam tubuh mengalami penurunan fungsi, hal ini dapat terjadi juga pada ligamen-ligamen yang ada di sekitar pergelangan tangan, berkurangnya kelenturan tangan ini dapat menyebabkan nervus medianus terjebak di terowongan carpal dan menimbulkan CTS¹⁶. Prevalensi tertinggi CTS pada wanita terjadi pada rentang usia 40—60 tahun¹. Lalu, status gizi. Kenaikan berat badan berpotensi menumbulkan CTS karena pada keadaan tubuh mengalami kegemukan, jaringan yang membesar terjadi di seluruh tubuh termasuk di pergelangan tangan, kompresi yang terjadi pada nervus medianus dapat menimbulkan keluhan CTS. Penyakit diabetes tipe dua berpotensi mengalami CTS karena dapat meningkatkan risiko neuropati syaraf tepi, salah satunya dapat terjadi pada nervus medianus, serta penyakit hipotiroid. Hipotiroid menyebabkan jaringan di terowongan carpal mengalami pembengkakan sehingga menekan nervus medianus hal ini dapat menimbulkan CTS^{17,18}.

Pada analisis pemeriksaan fisik, meskipun observasi visual menyangkal adanya edema atau eritema makroskopis, evaluasi klinis sistem saraf tepi wajib dilakukan secara komprehensif. Pemeriksaan fisik pada CTS difokuskan untuk menilai integritas sensorik dan motorik nervus medianus serta memprovokasi gejala. Inspeksi perlu difokuskan pada ada tidaknya atrofi otot tenar, yang mana jika ditemukan, menandakan kompresi saraf stadium lanjut atau derajat berat yang membutuhkan penanganan agresif⁶. Pada pasien ini, kelemahan menggenggam yang mulai muncul mengindikasikan awal dari defisit motorik.

Tes provokasi seperti *Phalen's test* merupakan landasan dalam pemeriksaan fisik

CTS. Pada tes ini, fleksi pergelangan tangan maksimal selama 60 detik akan menyempitkan *tunnel space*. Pada individu dengan batas toleransi volume terowongan yang sudah menipis akibat hipertrofi jaringan, manuver ini akan langsung memicu gejala parestesia². Tes ini wajib didokumentasikan karena sangat bergantung pada reproduksi keluhan utama pasien secara objektif.

Selain *Phalen's test*, *Tinel's sign* dan *Carpal Compression Test* (*Durkan's test*) juga memegang peranan krusial. Ketukan ringan di atas ligamen karpal transversal (*Tinel's*) memicu sensasi tersetrum akibat akson saraf yang mengalami demielinisasi lokal sangat sensitif terhadap perkusi mekanik^{2,6}. Sementara itu, penekanan langsung menggunakan ibu jari pemeriksa di area terowongan karpal (*Durkan's test*) diyakini memiliki sensitivitas yang bahkan lebih tinggi dibandingkan *Tinel's sign* dalam mendeteksi CTS secara klinis.

Dalam hal analisis pemeriksaan penunjang, baku emas (*gold standard*) untuk mendiagnosis serta menentukan derajat keparahan CTS adalah studi elektrodagnostik (EMG dan uji konduksi saraf / NCS)^{1,2}. Alat ini dapat mengukur latensi distal dan kecepatan hantaran saraf sensorik maupun motorik. Pada kasus ini, meskipun penegakan diagnosis awal murni klinis, rujukan untuk elektromiografi sangat dianjurkan untuk menyingkirkan diagnosis banding seperti radikulopati servikal dan untuk merencanakan intervensi lanjutan jika terapi konservatif gagal.

Seiring perkembangan modalitas pencitraan dalam 5 tahun terakhir, Ultrasonografi (USG) neuromuskular telah menjadi pemeriksaan penunjang lini pertama yang semakin diminati karena sifatnya yang *non-invasive* dan murah³. Evaluasi *Cross-Sectional Area* (CSA) nervus medianus di pintu masuk terowongan karpal menggunakan USG resolusi tinggi sangat akurat dalam mengukur pembengkakan saraf. Pasien dengan nilai CSA

lebih dari 10 mm² umumnya berkorelasi kuat dengan temuan elektrodagnostik CTS yang positif³.

Pemeriksaan radiologi seperti foto polos X-Ray tangan dan pergelangan tangan secara umum tidak diindikasikan pada CTS klasik, kecuali terdapat kecurigaan adanya kelainan struktural tulang, osteofit, riwayat trauma fraktur Colles, atau artritis inflamasi yang mendasari⁶. Mengingat pasien menyangkal riwayat trauma dan penyakit sendi lainnya, pencitraan radiologi konvensional tidak menjadi prioritas pada kasus Ny. IN.

Terkait tatalaksana farmakologi, pemberian OAINS seperti Ibuprofen merupakan langkah rasional untuk mengatasi komponen nyeri nosiseptif ringan dan menekan proses inflamasi sinovium sementara waktu.^{4,8} Meskipun bukti jangka panjang penggunaan OAINS tunggal tidak terlalu menjanjikan untuk menyembuhkan CTS, obat ini sangat membantu meredakan keluhan fase akut. Injeksi kortikosteroid lokal ke dalam terowongan karpal (misalnya Triamcinolone) adalah opsi medikamentosa yang jauh lebih superior apabila terapi oral tidak memberikan respons adekuat dalam 2-4 minggu.⁴

Analisis tatalaksana non-farmakologi berfokus pada imobilisasi sendi. Pemasangan bidai pergelangan tangan (*wrist splinting*) dengan posisi netral di malam hari adalah tata laksana konservatif lini pertama yang terbukti paling efektif dan aman.^{5,8} Splinting secara mekanis mengunci pergelangan tangan agar tidak jatuh ke postur fleksi saat tidur, sehingga tekanan hidrostatis di dalam terowongan karpal tetap pada angka minimal dan aliran darah epineural ke nervus medianus kembali lancar.⁵

Apabila gejala sensorik dan motorik, seperti kesulitan memegang barang yang dialami Ny. IN, tidak membaik setelah 3-6 bulan menjalani terapi konservatif maksimal (splinting, medikamentosa, injeksi steroid), maka tatalaksana pembedahan berupa *Carpal Tunnel Release* (CTR) harus dipertimbangkan.^{4,8} Pembedahan dengan memotong ligamen karpal

transversal, baik secara terbuka maupun endoskopik, memberikan dekompresi permanen pada saraf dan memiliki prognosis perbaikan fungsi tangan yang sangat baik.

Pada analisis pencegahan, pendekatan utama (pencegahan primer) pada pekerja pabrik harus dititikberatkan pada aspek rekayasa ergonomi. Mempertahankan postur pergelangan tangan yang netral saat mengupas keping sangat mutlak.⁷ Perusahaan atau pekerja dapat memodifikasi desain alat kerja (misalnya pisau atau tuas dengan gagang tebal) untuk mengurangi besaran tenaga genggam (*grip force*) yang harus dikeluarkan jari-jari tangan, sehingga beban friksi pada tendon fleksor berkurang signifikan.

Pencegahan sekunder di tempat kerja dapat diwujudkan melalui administrasi beban kerja yang baik. Hal ini meliputi penerapan rotasi pekerjaan antar divisi untuk mencegah pajanan otot yang sama secara terus-menerus, serta penjadwalan waktu istirahat mikro (*micro-breaks*).^{7,8} Beristirahat 5 hingga 10 menit setelah bekerja repetitif selama 1-2 jam memungkinkan jaringan sinovium melakukan perbaikan lokal dan mencegah akumulasi mikrotrauma.

Pencegahan tersier mencakup manajemen mandiri pasien berupa latihan pergerakan sendi dan saraf (*tendon and nerve gliding exercises*). Latihan ini dirancang secara khusus untuk memaksimalkan ekskursi saraf perifer dan mencegah terbentuknya jaringan parut atau perlengketan saraf di sekitar terowongan karpal.^{4,5} Melakukan peregangan rutin sebelum, selama, dan setelah shift kerja pabrik akan secara progresif meningkatkan fleksibilitas dan ketahanan jaringan ekstremitas atas pasien dari kekambuhan penyakit di masa depan.

Simpulan

Studi kasus ini menunjukkan pentingnya penegakan diagnosis klinis yang cermat pada neuropati kompresi saraf tepi.

Carpal Tunnel Syndrome pada pasien ini didiagnosis berdasarkan trias klinis yang khas: parestesia pada area distribusi nervus medianus, nyeri yang memburuk di malam hari, dan riwayat pekerjaan dengan gerakan tangan repetitif bertenaga tinggi. Penanganan komprehensif tanpa memerlukan tindakan invasif langsung dapat dicapai melalui terapi medikamentosa berupa OAINS, tatalaksana non-farmakologi dengan *night splinting*, serta intervensi ergonomis dan *nerve gliding exercise*. Evaluasi berkala tetap diperlukan untuk memantau kemajuan fungsi motorik dan sensorik pasien, serta untuk menentukan perlu tidaknya pemeriksaan konduksi saraf dan tatalaksana pembedahan di kemudian hari apabila terapi konservatif tidak memberikan luaran yang optimal.

Daftar Pustaka

1. Arimbawa IK, Mahayani NKD, Putra IGNP, Purwata TE. *Profil pasien sindrom terowongan karpal di poliklinik saraf RSUD Sanglah Denpasar*. *Neurona*. 2018;35(3):205–208.
2. Sekarsari DP. *Hubungan lama kerja, gerakan repetitif dan postur janggal pada tangan dengan keluhan Carpal Tunnel Syndrome (CTS) pada pekerja pemecah batu di Kecamatan Moramo Utara Kabupaten Konawe Selatan tahun 2016*. *J Ilm Mhs Kesehat Masy*. 2017;2(6):1–9.
3. Singjam A, Charoentanyarak K, Saengsuwan J. Prevalence and predictive factors for bilateral *Carpal Tunnel Syndrome* by electrodiagnosis: a retrospective study. *PLoS One*. 2021;16(12):e0260578. doi:10.1371/journal.pone.0260578.
4. Rosti NY, Saftarina F. *Penatalaksanaan holistik pada wanita usia 51 tahun dengan Carpal Tunnel Syndrome melalui pendekatan kedokteran keluarga di Puskesmas Rawat Inap Kedaton*. *J Kesehat Agromedicine*. 2025;12(1):148–164.
5. Nafasa K, Yuniarti, Nurdjaman N, et al. *Hubungan masa kerja dengan keluhan Carpal Tunnel Syndrome pada karyawan pengguna komputer di Bank BJB Cabang Subang*. *J Integr Kesehat Sains (JKS)*. 2019;1(1):42–43.

6. Rahma N, Binarsa DB, Jatmiko AC. *Upaya preventif insiden penyakit akibat kerja pada perusahaan industri baterai*. CoMPHI J Community Med Public Health Indones. 2022;3(2):73–81.
7. Leelamani V, Shankar S, Al Zoubi M, Ali MR, Elawady A, Raju R. *Retrospective analysis of carpal tunnel syndrome: Clinical profile, demographics, and risk factors at Sohar Hospital over a two-year period*. Cureus. 2025;17(6):e86777. doi:10.7759/cureus.86777.
8. Popescu DN, Popescu CC, Morari O, Blidaru N, Dima A, Catanoiu IA, Rakoczy A, Otobic I, Parvu MI, Codreanu C, Enache L. *Complementary role of ultrasound and clinical features in assessing Carpal Tunnel Syndrome severity: A cross-sectional study*. Diagnostics. 2025;15:2985. doi:10.3390/diagnostics15232985.
9. Sihalohe YC, Ismunandar H, Maulana M. *Penatalaksanaan sindrom terowongan karpal: Tinjauan literatur*. Medula. 2024;14(11):2177–2182.
10. Putri P. *Nerve and tendon gliding exercise as nonmedical intervention for carpal tunnel syndrome*. Essence Sci Med J. 2019;17(2):34–39.
11. Putri IP. *Hubungan indeks massa tubuh (IMT) dan gerakan repetisi dengan kejadian Carpal Tunnel Syndrome (CTS) pada pengrajin batik tulis di Kemiling, Bandar Lampung [skripsi]*. Bandar Lampung: Universitas Bandar Lampung; 2014.
12. Rotaru-Zavaleanu AD, Lungulescu CV, Bunescu MG, Vasile RC, Gheorman V, Gresita A, Dinescu VC. *Occupational carpal tunnel syndrome: A scoping review of causes, mechanisms, diagnosis, and intervention strategies*. Front Public Health. 2024;12:1407302. doi:10.3389/fpubh.2024.1407302.
13. Amin F, Oginawati K. *Occupational risk factors of Carpal Tunnel Syndrome on workers: A literature review*. J World Sci. 2023;2(10):1581–1590. doi:10.58344/jws.v2i10.442.
14. Stjernbrandt A, Liv P, Jackson JA, Pettersson H, Lewis C, Punnett L, Wahlström J. *Occupational biomechanical risk factors for Carpal Tunnel Syndrome surgery: A prospective cohort study on Swedish male construction workers followed for 19 years*. Occup Environ Med. 2025;82:263–269. doi:10.1136/oemed-2024-110008.
15. Laia F, Jumaidah, Ronald E. *Hubungan masa kerja dan lama kerja terhadap terjadinya Carpal Tunnel Syndrome pada petani karet di Desa Tuhemberua*. J Andalas Medica. 2024;2(4):164–166.
16. Joshi A, Patel K, Mohamed A, Oak S, Zhang MH, Hsiung H, Zhang A, Patel UK. *Carpal tunnel syndrome: Pathophysiology and comprehensive guidelines for clinical evaluation and treatment*. Cureus. 2022;14(7):e27053. doi:10.7759/cureus.27053.
17. Dorland WA. *Dorland's illustrated medical dictionary*. 31st ed. Philadelphia: Saunders; 2008.
18. Baraja WS, Ramdhan DH, Modjo R. *Literature review: Faktor risiko kejadian Carpal Tunnel Syndrome (CTS) pada pekerja pengguna komputer*. J Ilmu Kesehat Masy. 2025;14(4):321–331. doi:10.33221/jikm.v14i04.3899.
19. Page MJ, Massy-Westropp N, O'Connor D, Pitt V. *Splinting, exercise and manual therapy for carpal tunnel syndrome*. Cochrane Database Syst Rev. 2023;6:CD010003. doi:10.1002/14651858.CD010003.pub3
20. Ellis RF, Hing WA. *Neural mobilization: A systematic review of randomized controlled trials with an analysis of therapeutic efficacy*. J Man Manip Ther. 2008;16(1):8–22.
21. Benson AC, Rogers MJ, Stephens AR, et al. *Noninvasive management of Carpal Tunnel Syndrome and hand therapist practice patterns*. J Hand Ther. 2025; (in press). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40998594/>
22. Donati D, et al. *Manual therapy vs surgery in the management of carpal tunnel syndrome: systematic review*. Life (Basel). 2024;14(10):1286.

doi:10.3390/life14101286. Available from:

<https://doi.org/10.3390/life14101286>

23. Akcay IH, Fira TMO. *Carpal Tunnel Syndrome and rehabilitation approaches: current conservative and surgical treatment options*. Turk J Clin Res. 2025;1(2):132–137. doi:10.63909/1453021. Available from: <https://doi.org/10.63909/1453021>
24. Fisher B, Johnston RV, Eldridge S, *et al*. *Diagnosis, causation, and treatment of carpal tunnel syndrome: An Evidence-Based Assessment*. Background paper. 2024.