

Fisioterapi Multimodal pada Frozen Shoulder Dextra: Laporan kasus

Multimodal Physiotherapy in Right Frozen Shoulder: A Case Report

Ariq Windra Nugraha^{1*}, Arif Pristianto², Kingkinarti³, Endah Agus Trisnaningtyas⁴

^{1,2}Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jl. Ahmad Yani, Sukoharjo, Central Java 57169, Indonesia

^{3,4}RSUD Dr. Hardjono Ponorogo, Jl. Raya Ponorogo, Ponorogo, East Java 63419, Indonesia

Email: ap123@ums.ac.id

Abstrak

Latar Belakang: *Frozen shoulder* atau *capsulitis adhesive* merupakan kondisi yang ditandai dengan nyeri dan keterbatasan lingkup gerak sendi bahu yang dapat mengganggu aktivitas fungsional sehari-hari. Penatalaksanaan fisioterapi dengan pendekatan *multimodal* diperlukan untuk mengatasi nyeri, meningkatkan mobilitas, serta memperbaiki fungsi bahu. **Tujuan:** Untuk mengetahui efektivitas manajemen fisioterapi menggunakan *Infrared* (IR), Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS), dan mobilisasi scapula pada pasien dengan *stiffness shoulder dextra et causa frozen shoulder*. **Metode:** Studi ini merupakan laporan kasus pada seorang pasien laki-laki berusia 61 tahun dengan keluhan nyeri dan keterbatasan gerak bahu kanan sejak dua minggu sebelum pemeriksaan. Intervensi fisioterapi diberikan sebanyak dua kali per minggu selama empat sesi, meliputi IR selama 15 menit dengan intensitas *mild*, TENS konvensional frekuensi 80–100 Hz selama 10 menit, serta latihan mobilisasi scapula berupa *shrug shoulder exercise* sebanyak 8–10 repetisi dalam 2–3 set. Evaluasi dilakukan menggunakan pengukuran lingkup gerak sendi (ROM), *Numeric Rating Scale* (NRS), dan *Manual Muscle Testing* (MMT). **Hasil:** Terjadi peningkatan lingkup gerak sendi terutama pada gerakan fleksi bahu dari 50° menjadi 80°, serta peningkatan pada abduksi dan rotasi meskipun tidak signifikan. Nyeri mengalami penurunan dari skala 7/10 menjadi 5/10 setelah empat sesi terapi. Namun, kekuatan otot belum menunjukkan peningkatan yang signifikan dengan nilai MMT tetap 3-/5. **Kesimpulan:** Manajemen fisioterapi dengan kombinasi IR, TENS, dan mobilisasi scapula efektif dalam menurunkan nyeri dan meningkatkan lingkup gerak sendi pada pasien dengan *frozen shoulder*. Namun, diperlukan durasi terapi yang lebih panjang serta penambahan latihan penguatan untuk mencapai pemulihan fungsi yang optimal.

Kata kunci: *Frozen Shoulder, Physiotherapy, Infrared, TENS, Shoulder Stiffness.*

Abstract

Background: *Frozen shoulder*, or *adhesive capsulitis*, is a condition characterized by pain and limited range of motion in the shoulder joint that can interfere with daily functional activities. Multimodal physical therapy is necessary to manage pain, improve mobility, and restore shoulder function. **Objective:** To determine the effectiveness of physical therapy management using *Infrared* (IR), Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS), and scapular mobilization in a patient with stiffness of the right shoulder due to frozen shoulder. **Methods:** This study is a case report of a 61-year-old male patient who had complained of pain and limited movement in his right shoulder for two weeks prior to examination. Physical therapy interventions were administered twice weekly over four sessions, including 15 minutes of mild-intensity IR, 10 minutes of conventional TENS at 80–100 Hz, and scapular mobilization exercises consisting of shoulder shrug exercises performed 8–10 repetitions in 2–3 sets. Evaluation was conducted using range of motion (ROM) measurements, the Numeric Rating Scale (NRS), and Manual Muscle Testing (MMT). **Results:** There was an improvement in range of motion, particularly in shoulder flexion from 50° to 80°, as well as improvements in abduction and rotation, although these were not significant. Pain decreased from a score of 7/10 to 5/10 after four therapy sessions. However, muscle strength did not show a significant improvement.

Keywords: *Frozen Shoulder, Physiotherapy, Infrared, TENS, Shoulder Stiffness.*

1. PENDAHULUAN

Frozen shoulder atau *capsulitis adhesive* merupakan gangguan muskuloskeletal pada sendi bahu yang ditandai dengan nyeri dan keterbatasan lingkup gerak sendi (*range of motion*/ROM) baik aktif maupun pasif [1,2]. Kondisi ini umumnya terjadi pada individu usia 40–60 tahun dengan prevalensi berkisar 2–10% pada populasi umum yang dapat menyebabkan keterbatasan fungsional yang signifikan dalam aktivitas sehari-hari, seperti mengangkat lengan, menyisir rambut, maupun meraih benda di atas kepala [3,4].

Corresponding author: Arif Pristianto, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Sukoharjo, Indonesia

E-mail: ap123@ums.ac.id

DOI: 10.35451/jkf.v9i1.3658

Received: May 28, 2026, Accepted: 12 Sept, 2026, Published: October 30, 2026

Copyright: © 2026 Ariq Windra Nugraha. Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Secara patofisiologi, *frozen shoulder* melibatkan proses inflamasi kronis yang diikuti dengan fibrosis dan penebalan kapsul sendi glenohumeral, sehingga menurunkan elastisitas jaringan dan membatasi pergerakan sendi [5]. Kondisi ini berkembang melalui tiga fase utama, yaitu fase nyeri (*freezing*), fase kaku (*frozen*), dan fase pemulihan (*thawing*), yang masing-masing menunjukkan karakteristik klinis yang berbeda [6–8].

Stiffness shoulder menjadi salah satu manifestasi utama pada *frozen shoulder* yang ditandai dengan keterbatasan mobilitas sendi bahu dan gangguan fungsi. Pada kasus *stiffness shoulder dextra*, keterlibatan bahu kanan dapat memberikan dampak yang lebih besar terhadap aktivitas fungsional, mengingat dominansi penggunaan ekstremitas tersebut dalam kehidupan sehari-hari [9,10].

Penatalaksanaan fisioterapi berperan penting dalam mengurangi nyeri, meningkatkan lingkup gerak sendi, serta mengembalikan fungsi bahu [11]. Modalitas seperti *infrared* (IR) digunakan untuk memberikan efek panas superfisial yang dapat meningkatkan sirkulasi darah, menurunkan spasme otot, meningkatkan relaksasi jaringan, serta membantu mengurangi nyeri [12], *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS) untuk modulasi nyeri [13], serta mobilisasi scapula untuk meningkatkan stabilitas dan koordinasi gerakan bahu [14].

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pendekatan *multimodal* lebih efektif dibandingkan dengan intervensi tunggal dalam meningkatkan rentang gerak sendi dan mengurangi rasa sakit, tetapi masih jarang laporan yang menganalisis respons terapi secara terperinci pada setiap sesi [15,16]. Dengan demikian, laporan kasus ini memberikan kontribusi tambahan dalam pemahaman mengenai dinamika respons terapi jangka pendek yang dapat dijadikan dasar dalam pengambilan keputusan klinis dalam fisioterapi.

Berbeda dengan banyak laporan kasus sebelumnya yang biasanya hanya menyampaikan hasil akhir dari suatu intervensi, penelitian ini memfokuskan pada analisis secara bertahap mengenai perubahan klinis pada setiap sesi terapi. Pendekatan ini krusial karena reaksi terhadap fisioterapi dalam kasus *adhesive capsulitis* sering kali tidak bersifat linear dan dapat menunjukkan pola yang berfluktuasi, terutama pada tahap awal rehabilitasi [16,17]. Selain itu, penerapan kombinasi metode seperti *Infrared* (IR), *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS) dengan frekuensi tinggi, dan mobilisasi scapula dalam jangka waktu intervensi yang relatif pendek (empat sesi) memberikan wawasan klinis tentang efektivitas pendekatan *multimodal* pada tahap awal penanganan *frozen shoulder* [18].

Laporan kasus ini disusun untuk menggambarkan penatalaksanaan fisioterapi pada pasien dengan *stiffness shoulder dextra et causa frozen shoulder* menggunakan kombinasi *infrared*, TENS, dan mobilisasi scapula, serta mengevaluasi perubahan klinis yang terjadi setelah intervensi.

2. METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah studi kasus yang dilakukan sebanyak empat sesi dengan frekuensi dua kali per minggu selama ± 20 –30 menit setiap pertemuan dalam kurun waktu dua minggu yang dilaksanakan di RSUD Dr. Hardjono Ponorogo. Studi ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penatalaksanaan fisioterapi pada pasien dengan *stiffness shoulder dextra et causa frozen shoulder* menggunakan kombinasi modalitas *Infrared* (IR), *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS), dan mobilisasi scapula.

Intervensi yang diberikan meliputi IR dengan durasi 15 menit dengan ketinggian 45 cm di atas bahu kanan, TENS konvensional dengan frekuensi 80–100 Hz selama 10 menit dengan intensitas sesuai toleransi pasien, serta latihan mobilisasi scapula berupa *shrug shoulder exercise* sebanyak 8–10 repetisi dalam 2–3 set. Intervensi diberikan secara bertahap sesuai kondisi dan toleransi pasien.

Evaluasi dilakukan dengan pengukuran lingkup gerak sendi (*Range of Motion/ROM*), penilaian nyeri menggunakan *Numeric Rating Scale* (NRS), serta kekuatan otot menggunakan *Manual Muscle Testing* (MMT). Parameter tersebut digunakan untuk menilai perubahan kondisi pasien sebelum dan sesudah intervensi fisioterapi.

2.1. Informasi pasien

Seorang pasien laki-laki berinisial Tn. A, berusia 61 tahun, bekerja sebagai petani, datang dengan keluhan utama nyeri pada bahu kanan yang disertai keterbatasan gerak, terutama saat mengangkat lengan ke arah atas. Keluhan ini mulai dirasakan sekitar dua minggu sebelum pasien memeriksakan diri ke rumah sakit.

Keluhan bermula saat pasien sedang melakukan aktivitas bertani, yaitu mengangkat beban ke bahu kanan, kemudian pasien merasakan sensasi “kecetit” yang diikuti nyeri hebat pada bahu. Sejak saat itu, pasien mengalami kesulitan dalam menggerakkan bahu, terutama untuk aktivitas elevasi lengan, dan tidak mampu mengangkat tangan secara optimal.

Pasien juga melaporkan adanya riwayat penyakit asam urat, namun tidak terdapat riwayat trauma langsung pada bahu sebelumnya. Keluhan yang dialami berdampak signifikan terhadap aktivitas sehari-hari pasien, termasuk keterbatasan dalam melakukan pekerjaan rumah serta ketidakmampuan untuk menggendong cucunya, yang sebelumnya dapat dilakukan tanpa hambatan.

2.2. Pemeriksaan klinis dan penunjang

Evaluasi klinis bagi pasien ini menggunakan alat yang telah terbukti efektif serta memiliki *validitas* dan *reliabilitas* yang tinggi di bidang fisioterapi. Pengukuran rentang gerak sendi (*Range of Motion/ROM*) dengan menggunakan goniometer merupakan metode yang diakui secara luas dengan tingkat keandalan yang tinggi, di mana berbagai penelitian menunjukkan nilai *intraclass correlation coefficient* (ICC) dalam kategori baik sampai sangat baik, yakni antara 0,79 hingga lebih dari 0,99.[19] Selain itu, pengukuran ROM pada sendi bahu dengan metode standar juga menunjukkan tingkat *reliabilitas intra* dan *inter-rater* yang baik hingga sangat baik dalam evaluasi klinis.[20] Penilaian rasa sakit menggunakan *Numeric Rating Scale* (NRS) adalah alat yang valid, dapat diandalkan, dan sensitif terhadap perubahan klinis pada pasien dengan gangguan muskuloskeletal, sehingga banyak dipilih dalam penilaian nyeri di era modern. Di sisi lain, *Manual Muscle Testing* (MMT) sebagai metode untuk menilai kekuatan otot juga didukung oleh penelitian yang menunjukkan keandalan yang baik dalam mengukur fungsi otot, terutama pada ekstremitas bagian atas.[21] Dengan demikian, pemakaian kombinasi ketiga alat ini dianggap dapat memberikan gambaran yang akurat dan menyeluruh mengenai perubahan kondisi pasien selama fase intervensi fisioterapi.

Pada pemeriksaan inspeksi, saat posisi diam, tampak bahu kanan lebih tinggi dibandingkan bahu kiri. Selain itu, ditemukan adanya gangguan *scapulohumeral rhythm* berupa pola *reverse* saat melakukan gerakan abduksi bahu.

Pada palpasi, teraba adanya spasme otot disertai nyeri tekan di sekitar area bahu kanan, terutama pada regio otot deltoid dan *upper trapezius*.

Pemeriksaan lingkup gerak sendi (*range of motion/ROM*) aktif menunjukkan keterbatasan yang signifikan, yaitu fleksi-ekstensi sebesar 50° – 0° – 70° , abduksi-adduksi sebesar 75° – 0° – 30° , serta rotasi internal-eksternal sebesar 70° – 0° – 40° . Pada pemeriksaan ROM pasif, didapatkan peningkatan lingkup gerak dibandingkan aktif, yaitu fleksi-ekstensi sebesar 75° – 0° – 130° , abduksi-adduksi sebesar 100° – 0° – 40° , dan rotasi internal-eksternal sebesar 85° – 0° – 65° , dengan *end feel* berupa firm pada seluruh arah gerakan.

Evaluasi nyeri menggunakan *Numeric Rating Scale* (NRS) menunjukkan nilai 7/10, terutama saat dilakukan gerakan fleksi, abduksi, dan rotasi eksternal bahu. Pemeriksaan kekuatan otot menunjukkan penurunan kekuatan

pada otot deltoid dengan nilai *Manual Muscle Testing* (MMT) sebesar 3/5. Lalu, pada pemeriksaan khusus, didapatkan hasil positif pada beberapa tes, yaitu *Drop Arm Test* (+), *Empty Can Test* (+), dan *Full Can Test* (+), yang mengindikasikan adanya keterlibatan struktur *rotator cuff*.

2.3. Data farmakologi

Pasien juga mendapatkan terapi farmakologis berupa *Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drugs* (NSAID), yaitu meloxicam 15 mg yang dikonsumsi dua kali sehari, serta suplemen kalsium laktat 100 mg satu kali sehari. Pemberian NSAID berperan dalam mengurangi proses inflamasi pada jaringan periartikular, sehingga dapat membantu menurunkan nyeri dan meningkatkan kenyamanan pasien saat melakukan mobilisasi. Efek analgesik yang dihasilkan juga berkontribusi dalam menurunkan persepsi nyeri, sehingga pasien lebih toleran terhadap intervensi fisioterapi yang diberikan. Namun demikian, penurunan persepsi nyeri ini juga perlu diperhatikan karena berpotensi menyebabkan pasien melakukan aktivitas atau latihan melebihi batas toleransi, yang dapat memperburuk kondisi jika tidak dikontrol dengan baik [22].

Sementara itu, pemberian kalsium laktat berperan dalam mendukung metabolisme kalsium serta menjaga kesehatan jaringan tulang. Dukungan ini penting dalam proses penyembuhan jaringan keras dan pemeliharaan stabilitas struktur muskuloskeletal. Dengan kondisi tersebut, fisioterapis dapat merancang program latihan secara bertahap guna meningkatkan kekuatan otot, stabilitas sendi, serta mempercepat pemulihan fungsi secara keseluruhan [23].

2.4. Diagnostic assessment

Berdasarkan hasil pemeriksaan radiologi berupa *X-ray shoulder* pada tanggal 15 September 2025, tidak ditemukan adanya kelainan struktural pada sendi bahu. *Alignment* sendi tampak baik, celah sendi (*interarticular space*) berada dalam batas normal, permukaan sendi serta lapisan tulang subkondral tampak normal, dan tidak ditemukan tanda-tanda komplikasi seperti fraktur, dislokasi, maupun degenerasi sendi. Temuan ini menunjukkan bahwa keluhan pasien tidak disebabkan oleh gangguan struktural tulang, melainkan lebih mengarah pada gangguan jaringan lunak di sekitar sendi bahu.

Tabel 1. ICF (*International Classification of Functioning*)

Kode	Keterangan	Temuan	Qualifier
<i>Impairment Body Function and Structure</i>			
<i>b28016</i>	<i>Paint in joint</i>	Nyeri pada Shoulder Dextra (NRS: 7/10)	3 (Berat)
<i>b710</i>	<i>Mobility of joint function (shoulder)</i>	Keterbatasan fleksi, abduksi, dan eksternal rotasi	3 (Berat)
<i>b7200</i>	<i>mobility of scapula</i>	Terdapat gerakan reverse scapulo-humeral rhythm	2 (sedang)
<i>b730</i>	<i>Muscle power functions</i>	Deltoid MMT 3/5	2 (sedang)
<i>s720</i>	<i>Structure of shoulder region</i>	Tampak shoulder dextra lebih tinggi daripada shoulder sinistra karena kompensasi rasa sakit	3 (berat)
<i>Activity and Participation</i>			
<i>d410</i>	<i>Changing basic body positions</i>	Kesulitan tidur miring kanan	2 (sedang)
<i>d430</i>	<i>Lifting and carrying objects</i>	Tidak mampu mengangkat beban berat dan menggendong cucunya	3 (berat)
<i>d540</i>	<i>Dressing</i>	Tidak mampu berpakaian sendiri	2 (sedang)
<i>d859</i>	<i>Work and employment, other specified and unspecified</i>	Tidak bisa bertani	3 (berat)
<i>Environmental Factors</i>			
<i>e310</i>	<i>Immediate family</i>	Dukungan dari istri, anak dan cucu	
<i>e355</i>	<i>Health professionals</i>	Penanganan oleh dokter dan fisioterapis	
<i>e580</i>	<i>Health services, systems and policies</i>	Rujukan dari poli orthopedi	

Secara klinis, hasil pemeriksaan menunjukkan adanya keterbatasan lingkup gerak sendi (ROM) baik aktif maupun pasif dengan pola kapsular, dimana gerakan rotasi eksternal, abduksi, dan fleksi lebih terbatas dibandingkan gerakan lainnya. Selain itu, pasien juga mengalami nyeri pada gerakan tertentu, terutama saat fleksi, abduksi, dan rotasi eksternal, dengan nilai nyeri yang cukup tinggi. Pemeriksaan end feel menunjukkan karakteristik *firm end feel* yang mengindikasikan adanya keterbatasan akibat kekakuan kapsul sendi.

Temuan lain yang mendukung adalah adanya spasme otot di sekitar bahu, khususnya pada otot deltoid dan upper trapezius, serta gangguan *scapulohumeral rhythm* berupa pola gerak kompensasi saat abduksi. Hasil tes spesifik seperti *Drop Arm test*, *Empty Can test*, dan *Full Can test* yang positif juga mengindikasikan adanya keterlibatan struktur sekitar bahu, meskipun tidak ditemukan kerusakan struktural pada pemeriksaan radiologi.

Berdasarkan keseluruhan hasil pemeriksaan tersebut, diagnosis fisioterapi yang ditegakkan adalah *stiffness shoulder dextra et causa frozen shoulder (capsulitis adhesive)*. Diagnosis ini didasarkan pada kombinasi keterbatasan ROM aktif dan pasif dengan pola kapsular, nyeri yang meningkat saat pergerakan, serta adanya kekakuan kapsul sendi yang ditunjukkan melalui *firm end feel*.

2.5. Timeline

Sesi 0 (Assessment Awal)

Pasien dengan diagnosis *stiffness shoulder dextra et causa frozen shoulder* datang dengan keluhan nyeri bahu kanan dan keterbatasan lingkup gerak setelah aktivitas mengangkat beban. Pada tahap ini dilakukan *assessment* awal untuk menentukan kondisi klinis pasien.

Pemeriksaan meliputi inspeksi, palpasi, lingkup gerak sendi (ROM), nyeri menggunakan *Numeric Rating Scale* (NRS), serta kekuatan otot dengan *Manual Muscle Testing* (MMT). Hasil menunjukkan keterbatasan ROM yang signifikan terutama pada gerakan fleksi (50°), abduksi (75°), dan rotasi eksternal (40°), dengan nyeri sebesar 7/10. Selain itu, ditemukan spasme otot pada area deltoid dan *upper trapezius* serta gangguan *scapulohumeral rhythm*. Hasil ini menjadi dasar dalam penentuan program intervensi fisioterapi.

Sesi 1

Intervensi fisioterapi dimulai dengan pemberian *Infrared* (IR), *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS), serta mobilisasi scapula. Fokus utama pada tahap ini adalah mengurangi nyeri dan meningkatkan relaksasi jaringan. Setelah sesi pertama, terjadi penurunan nyeri menjadi 6/10 dengan sedikit peningkatan lingkup gerak sendi. Pasien mulai mampu menggerakkan bahu dengan lebih nyaman meskipun masih terbatas.

Sesi 2

Pada sesi kedua, intervensi dilanjutkan dengan dosis yang sama sesuai toleransi pasien. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa nyeri masih berada pada skala 6/10, namun terjadi peningkatan ROM terutama pada gerakan fleksi dan rotasi. Pasien mulai menunjukkan adaptasi terhadap terapi, dengan berkurangnya spasme otot serta peningkatan toleransi terhadap latihan, meskipun keterbatasan gerak masih cukup jelas.

Sesi 3

Pada sesi ketiga, terjadi penurunan nyeri menjadi 5/10 yang disertai dengan peningkatan lingkup gerak sendi yang lebih baik dibandingkan dengan sesi sebelumnya. Pasien mulai mampu melakukan beberapa aktivitas ringan yang sebelumnya sulit dilakukan. Namun demikian, kekuatan otot masih belum menunjukkan peningkatan yang signifikan, yang kemungkinan disebabkan oleh keterbatasan lingkup gerak sendi yang masih belum optimal.

Sesi 4

Pada sesi keempat dilakukan evaluasi akhir terhadap kondisi pasien. Hasil menunjukkan peningkatan ROM terutama pada gerakan fleksi hingga mencapai 80°, serta peningkatan pada abduksi dan rotasi. Nyeri tetap berada pada skala 5/10, yang menunjukkan adanya perbaikan dibandingkan dengan kondisi awal. Secara fungsional, pasien melaporkan peningkatan kemampuan dalam aktivitas sehari-hari, meskipun masih terdapat keterbatasan pada gerakan elevasi bahu secara penuh.

Selama seluruh rangkaian terapi, tidak ditemukan adanya efek samping atau adverse event. Hal ini menunjukkan bahwa intervensi fisioterapi yang diberikan aman dan memberikan efek positif terhadap penurunan nyeri serta peningkatan mobilitas pada pasien dengan *frozen shoulder*.

2.6. Intervensi fisioterapi

Intervensi fisioterapi pada pasien ini diberikan sebanyak dua kali dalam satu minggu dengan kombinasi modalitas berupa *Infrared (IR)*, *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)*, dan latihan mobilisasi scapula.

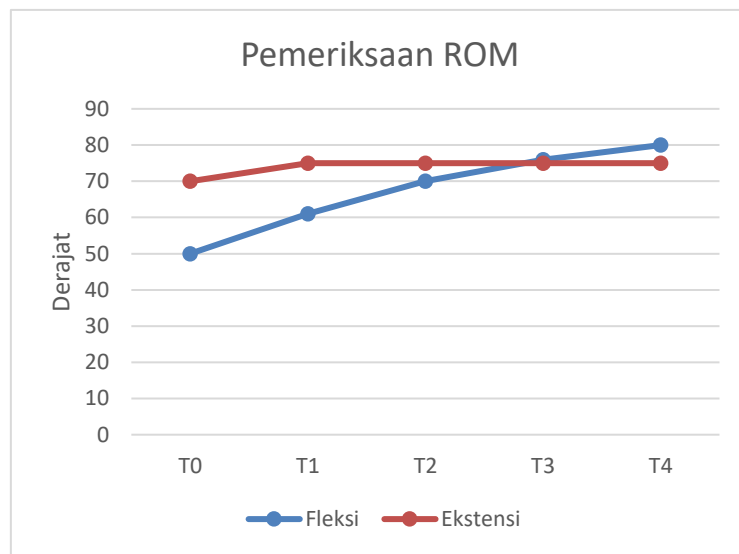
Pemberian *Infrared (IR)* dilakukan menggunakan radiasi panas superfisial dengan intensitas hangat yang nyaman sesuai toleransi pasien. Terapi diberikan selama 10 menit pada area bahu kanan dengan frekuensi dua kali per minggu. Tujuan pemberian *Infrared* adalah untuk menghasilkan efek pemanasan superfisial yang dapat meningkatkan sirkulasi darah lokal, mengurangi spasme otot, menurunkan nyeri, serta meningkatkan relaksasi jaringan pada area sekitar sendi bahu.

Selanjutnya, *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)* diberikan dengan tipe konvensional menggunakan frekuensi 80–100Hz, dengan intensitas yang disesuaikan hingga pasien merasakan sensasi nyaman tanpa nyeri. Durasi terapi adalah 10 menit setiap sesi dengan frekuensi dua kali per minggu. Intervensi ini bertujuan untuk mengurangi nyeri melalui mekanisme modulasi nyeri, sehingga dapat meningkatkan toleransi pasien terhadap latihan dan pergerakan.

Selain modalitas elektroterapi, pasien juga diberikan latihan mobilisasi scapula berupa *shrug shoulder exercise*, yaitu gerakan mengangkat dan menurunkan bahu. Latihan dilakukan sebanyak 8–10 repetisi dalam 2–3 set, dengan intensitas ringan hingga sedikit tidak nyaman, serta frekuensi dua kali per minggu. Pada latihan ini juga ditambahkan gerakan pasif pada bahu kanan untuk membantu meningkatkan lingkup gerak sendi. Tujuan dari latihan ini adalah untuk memperbaiki *scapulohumeral rhythm*, meningkatkan stabilitas scapula, serta mendukung peningkatan fungsi gerak bahu secara keseluruhan.

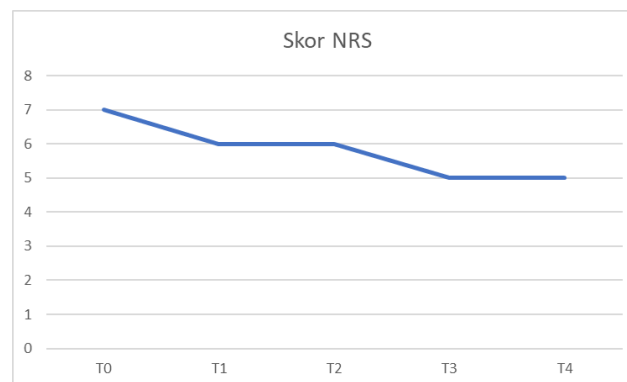
3. HASIL

Evaluasi dilakukan secara berkala selama empat kali sesi terapi (T0–T4) untuk menilai perubahan lingkup gerak sendi (ROM), nyeri, dan kekuatan otot.



Gambar 1. Perubahan ROM menggunakan Goniometer dari T0 hingga T4 selama intervensi fisioterapi

Hasil pemeriksaan ROM *shoulder* menunjukkan adanya peningkatan bertahap terutama pada gerakan fleksi. Pada awal terapi (T0), ROM fleksi-ekstensi sebesar 50°–0°–70°, kemudian meningkat menjadi 61°–0°–75° (T1), 70°–0°–75° (T2), 76°–0°–75° (T3), dan mencapai 80°–0°–75° pada evaluasi akhir (T4). Gerakan abduksi juga menunjukkan peningkatan dari 75° pada T0 menjadi 85° pada T4, meskipun tidak terjadi perubahan yang signifikan pada gerakan adduksi. Pada rotasi internal–eksternal, terjadi peningkatan dari 70°–0°–40° pada T0 menjadi 73°–0°–45° pada T4. Hasil ini menunjukkan adanya perbaikan klinis yang bertahap, terutama pada penurunan nyeri dan peningkatan lingkup gerak sendi (ROM). Peningkatan paling nyata terlihat pada gerakan fleksi bahu, yang mengalami kenaikan dari 50° pada awal terapi (T0) menjadi 80° pada evaluasi akhir (T4). Selain itu, gerakan abduksi dan rotasi juga menunjukkan peningkatan meskipun tidak sebesar fleksi.



Gambar 2. Perubahan skor nyeri berdasarkan Numeric Rating Scale (NRS) dari T0 hingga T4 menunjukkan tren penurunan nyeri secara bertahap selama intervensi fisioterapi.

Penilaian nyeri menggunakan *Numeric Rating Scale* (NRS) menunjukkan adanya penurunan nyeri secara bertahap. Pada awal terapi (T0), nyeri dilaporkan sebesar 7/10, kemudian menurun menjadi 6/10 pada T1 dan T2, serta 5/10 pada T3 dan T4. Hal ini menunjukkan adanya respon positif terhadap intervensi yang diberikan, meskipun penurunan nyeri berlangsung secara gradual. Penurunan nyeri juga teramati secara konsisten selama periode intervensi, dengan nilai *Numeric Rating Scale* (NRS) menurun dari 7/10 pada T0 menjadi 5/10 pada T4. Hal ini

menunjukkan bahwa kombinasi intervensi yang diberikan mampu memberikan efek analgesik yang cukup baik, meskipun penurunannya bersifat gradual.

Pemeriksaan kekuatan otot bahu menunjukkan nilai *Manual Muscle Testing* (MMT) sebesar 3-/5 selama periode terapi. Kekuatan otot belum menunjukkan peningkatan yang signifikan, yang kemungkinan dipengaruhi oleh keterbatasan lingkup gerak sendi yang masih belum optimal.

Secara fungsional, pasien melaporkan adanya perbaikan kemampuan dalam melakukan aktivitas sehari-hari, terutama dalam mengangkat lengan meskipun belum sepenuhnya optimal. Namun demikian, pasien masih mengalami keterbatasan dalam melakukan aktivitas yang membutuhkan elevasi bahu secara penuh.

4. PEMBAHASAN

Pemberian *Infrared* (IR) berperan dalam menghasilkan efek pemanasan superfisial yang mampu meningkatkan suhu jaringan pada lapisan kulit, subkutan, serta jaringan otot superfisial di sekitar sendi bahu. Peningkatan suhu tersebut menyebabkan vasodilatasi, peningkatan aliran darah lokal, penurunan spasme otot, serta peningkatan fleksibilitas jaringan lunak [24]. Pada kondisi *frozen shoulder* yang sering disertai nyeri dan *guarding* otot di sekitar bahu, efek ini penting dalam membantu mengurangi nyeri, meningkatkan relaksasi jaringan, dan mempersiapkan area terapi sebelum latihan atau mobilisasi sendi. Hal ini sejalan dengan hasil yang diperoleh pada pasien, dimana terjadi peningkatan ROM secara bertahap terutama pada gerakan fleksi dan abduksi setelah pemberian kombinasi intervensi fisioterapi [16].

Selain itu, penggunaan TENS dengan frekuensi tinggi (80–100 Hz) bekerja melalui mekanisme modulasi nyeri berdasarkan teori *gate control*. Stimulasi serabut saraf A-beta akan menghambat transmisi impuls nyeri yang dibawa oleh serabut A-delta dan C pada tingkat *spinal cord*, sehingga persepsi nyeri dapat berkurang [25,26]. Penurunan nyeri yang terjadi pada pasien dari skala 7/10 menjadi 5/10 mendukung efektivitas penggunaan TENS sebagai modalitas analgesik, yang juga memungkinkan pasien untuk lebih toleran terhadap latihan dan pergerakan sendi.

Intervensi mobilisasi scapula melalui *shrug shoulder exercise* juga memberikan kontribusi penting terhadap perbaikan fungsi bahu. Pada kondisi *frozen shoulder*, sering terjadi gangguan *scapulohumeral rhythm* sebagai kompensasi terhadap keterbatasan gerak sendi glenohumeral. Latihan mobilisasi scapula bertujuan untuk meningkatkan koordinasi dan stabilitas scapula, sehingga dapat mengoptimalkan pola gerak bahu secara keseluruhan [27]. Perbaikan ini terlihat dari peningkatan ROM serta kemungkinan penurunan kompensasi gerak yang tidak normal.

Hasil intervensi menunjukkan perubahan klinis yang bertahap pada nyeri, ROM, dan kemampuan fungsional pasien selama empat sesi terapi. Namun, pola perubahan tidak sepenuhnya linear, dengan beberapa parameter evaluasi menunjukkan fase peningkatan atau stagnasi.

4.1. Penurunan nyeri

Berdasarkan pengukuran menggunakan Numeric Rating Scale (NRS), tingkat nyeri menunjukkan penurunan bertahap dari 7/10 pada T0 menjadi 5/10 pada T3 dan T4. Penurunan nyeri yang cukup cepat terlihat pada fase T0 ke T1, yaitu dari skala 7/10 menjadi 6/10. Namun, pada fase T1 ke T2, tingkat nyeri cenderung stagnan pada skala 6/10. Kondisi ini dapat disebabkan karena pada fase awal *frozen shoulder* masih terdapat proses inflamasi dan restriksi kapsular yang cukup dominan, sehingga penurunan nyeri tidak terjadi secara cepat. Selain itu, pasien kemungkinan masih mengalami *guarding movement* akibat rasa takut terhadap nyeri saat bahu digerakkan.

Selanjutnya, pada fase T2 ke T3 kembali terlihat adanya penurunan nyeri menjadi 5/10. Hal ini menunjukkan bahwa tubuh pasien mulai beradaptasi terhadap intervensi fisioterapi yang diberikan secara berulang. Penurunan spasme otot dan peningkatan mobilitas sendi kemungkinan membantu mengurangi tekanan mekanis pada jaringan sehingga nyeri berkurang. Akan tetapi, pada fase T3 ke T4 nyeri kembali stagnan pada skala 5/10. Kondisi ini menunjukkan bahwa masih terdapat keterbatasan kapsular dan gangguan neuromuskular yang belum sepenuhnya pulih. Kondisi ini dapat berpengaruh pada proses pemulihan selanjutnya, termasuk peningkatan jangkauan gerak sendi dan kekuatan otot [6].

Tren penurunan yang lambat namun konstan ini menandakan bahwa intervensi fisioterapi membawa efek pengurangan rasa sakit, meskipun rasa sakit tersebut belum sepenuhnya hilang pada evaluasi yang terakhir. Hasil ini konsisten dengan studi sebelumnya yang menunjukkan bahwa pengurangan rasa sakit pada kondisi *adhesive capsulitis* berlangsung secara bertahap sebagai respons terhadap terapi fisioterapi dan perubahan jaringan [16,28].

Dari sudut pandang klinis, pengurangan rasa sakit selama proses rehabilitasi bahu dapat dijelaskan melalui sejumlah mekanisme, antara lain pengendalian rasa sakit melalui stimulasi sensorik, peningkatan kualitas pergerakan, dan perbaikan fungsi neuromuskular. Prosedur seperti TENS diketahui efektif dalam mengurangi rasa sakit melalui cara menghambat transmisi sinyal nyeri dalam sistem saraf pusat, sehingga persepsi rasa sakit berkurang [26]. Selain itu, peningkatan jangkauan gerakan sendi dan koordinasi gerakan melalui latihan dan pemindahan scapula juga berperan penting dalam mengurangi rasa sakit serta meningkatkan kemampuan beraktivitas [15].

4.2. Peningkatan ROM

Pengukuran ROM bahu menunjukkan peningkatan bertahap dari T0 hingga T4, dengan kenaikan paling mencolok pada gerakan fleksi. Pada T0, ROM fleksi–ekstensi tercatat 50°–0°–70°, kemudian meningkat menjadi 80°–0°–75° pada T4. Oleh karena itu, terjadi kenaikan fleksi sebesar 30° dari T0 hingga T4, yang mencerminkan peningkatan paling signifikan dibanding parameter lainnya. Selain itu, ROM abduksi juga meningkat dari 75° pada T0 menjadi 85° pada T4. Dalam hal gerakan rotasi internal–eksternal, nilai peningkatan dari 70°–0°–40° pada T0 menjadi 73°–0°–45° pada T4.

Pada fase T1 ke T2, peningkatan ROM masih terjadi namun tidak sebesar sebelumnya. Kondisi ini dapat disebabkan karena hambatan utama mulai bergeser dari nyeri menuju restriksi kapsular sendi yang membutuhkan waktu lebih lama untuk mengalami perubahan. Selain itu, adanya keterbatasan elastisitas jaringan periartikular juga menyebabkan peningkatan ROM berlangsung lebih lambat. Pada fase T2 ke T3 kembali terlihat peningkatan ROM yang lebih baik. Hal ini kemungkinan dipengaruhi oleh adaptasi pasien terhadap latihan serta membaiknya koordinasi gerakan scapula sehingga *scapulohumeral rhythm* menjadi lebih optimal. Pasien juga mulai mampu melakukan aktivitas ringan dengan lebih nyaman dibandingkan sebelumnya.

Selanjutnya, pada fase T3 ke T4 peningkatan ROM tetap terjadi namun dengan perubahan yang lebih kecil. Kondisi ini menunjukkan bahwa perbaikan pada fase akhir rehabilitasi membutuhkan waktu yang lebih panjang karena berkaitan dengan proses *remodeling* kapsul sendi dan jaringan lunak di sekitar bahu. Pola peningkatan yang paling signifikan dalam fleksi dapat menunjukkan bahwa fleksi adalah komponen gerak yang paling terganggu di fase awal, serta menjadi fokus utama dalam intervensi latihan yang diterapkan. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa latihan dan mobilisasi terarah dapat secara signifikan meningkatkan ROM, khususnya dalam arah gerakan yang dilatih [15]. Di samping itu, adanya restriksi tertentu pada kapsul sendi dan jaringan periartikular juga dapat menyebabkan keterbatasan gerak yang tidak merata, sehingga respons terhadap terapi bisa bervariasi pada masing-masing bidang gerak [6,30].

Meskipun begitu, peningkatan dalam abduksi dan rotasi juga terlihat walaupun tidak sebesar fleksi. Tidak adanya perubahan yang signifikan pada adduksi menunjukkan masih adanya hambatan mekanik atau neuromuskular yang

berkelanjutan, sehingga diperlukan program latihan lanjutan untuk mengoptimalkan pemulihan fungsi bahu. Peningkatan ROM ini sejalan dengan berkurangnya nyeri. Dari perspektif biomekanik dan neurofisiologis, terdapat hubungan erat antara nyeri dan ROM, di mana nyeri dapat menjadi penghambat dalam pergerakan (*pain-limited ROM*). Sehingga, saat nyeri berkurang, pasien cenderung mampu menggerakkan sendi dengan rentang yang lebih luas [17,29].

4.3. Kekuatan Otot

Hasil nilai kekuatan otot menggunakan MMT menunjukkan skor 3-/5 dari T0 hingga T4, sehingga belum terlihat adanya peningkatan kekuatan otot yang signifikan secara fungsional selama periode terapi. Kondisi ini menunjukkan bahwa pasien masih dapat melakukan kontraksi melawan gravitasi, tetapi belum mencapai ROM normal. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa pada keadaan *adhesive capsulitis*, peningkatan kekuatan otot umumnya terjadi setelah nyeri berkurang dan rentang gerak sendi membaik, sehingga pergeseran dalam kekuatan tidak selalu terlihat pada tahap awal rehabilitasi [16,17].

Pada fase T0 ke T1, meskipun terjadi penurunan nyeri dan peningkatan ROM yang cukup baik, nilai kekuatan otot belum menunjukkan perubahan. Hal ini kemungkinan disebabkan karena perbaikan awal lebih dominan dipengaruhi oleh penurunan spasme otot dan peningkatan toleransi gerak, sementara adaptasi neuromuskular dan peningkatan kemampuan kontraksi otot memerlukan waktu yang lebih lama.

Selanjutnya, pada fase T1 ke T2 hingga T3 ke T4, nilai kekuatan otot tetap stagnan pada skor 3-/5 meskipun ROM terus mengalami peningkatan bertahap. Kondisi ini menunjukkan bahwa peningkatan mobilitas sendi belum secara langsung diikuti oleh peningkatan kekuatan otot. Dalam situasi dengan ROM yang terbatas, aktivasi otot tidak dapat berlangsung secara maksimal, sehingga proses peningkatan kekuatan menjadi terhambat [6,15].

Di samping itu, nyeri yang masih ada meskipun sudah berkurang juga dapat mempengaruhi aktivasi otot. Dalam kondisi nyeri, terdapat mekanisme *arthrogenic muscle inhibition*, yaitu penghambatan aktivasi otot akibat gangguan pada sendi, sehingga kontraksi otot tidak dapat berlangsung secara maksimal [31]. Ini memberikan kontribusi terhadap tidak adanya peningkatan kekuatan otot meskipun terdapat perbaikan di parameter lain seperti nyeri dan ROM menunjukkan perbaikan.

Faktor lain yang memengaruhi adalah lamanya intervensi yang cukup singkat, yakni hanya empat sesi terapi. Biasanya, peningkatan kekuatan otot memerlukan latihan resistif yang bertahap, spesifik, dan dilakukan dalam waktu yang lebih lama agar bisa menghasilkan adaptasi neuromuskular yang luar biasa [32]. Selain itu, penggunaan MMT sebagai alat ukur memiliki batasan karena bersifat semi-kuantitatif dengan sensitivitas yang rendah terhadap perubahan kecil dalam waktu singkat, sehingga kemungkinan terjadinya perubahan kekuatan yang minimal belum dapat dideteksi secara klinis.

Namun demikian, hasil yang diperoleh dalam laporan kasus ini juga menunjukkan bahwa peningkatan kekuatan otot belum terjadi secara signifikan. Hal ini sejalan dengan literatur yang menyebutkan bahwa peningkatan kekuatan otot pada *frozen shoulder* umumnya terjadi setelah perbaikan lingkup gerak sendi, karena keterbatasan ROM dapat menghambat aktivasi otot secara maksimal. [33,34]

Laporan kasus ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu dipertimbangkan dalam interpretasi hasil. Pertama, jumlah subjek yang hanya satu orang menyebabkan hasil tidak dapat digeneralisasikan secara luas pada populasi dengan kondisi serupa. Selain itu, durasi intervensi yang relatif singkat, yaitu hanya empat kali sesi terapi, kemungkinan belum cukup untuk menunjukkan perubahan yang optimal, terutama pada aspek kekuatan otot dan pemulihan fungsi secara menyeluruh. Keterbatasan lainnya adalah belum digunakannya instrumen penilaian fungsional yang lebih spesifik, seperti *Shoulder Pain and Disability Index* (SPADI) atau *Disability of Arm*,

Shoulder, and Hand (DASH), sehingga evaluasi perbaikan fungsi pasien masih bersifat subjektif. Selain itu, faktor lain seperti aktivitas harian pasien, kepatuhan terhadap latihan di rumah, serta kondisi komorbid seperti riwayat asam urat juga dapat memengaruhi hasil terapi, namun tidak dikontrol secara ketat dalam laporan ini.

Selain itu, temuan bahwa peningkatan kekuatan otot belum optimal mengindikasikan perlunya penambahan program latihan penguatan secara bertahap setelah lingkup gerak sendi membaik. Hal ini penting untuk mencapai pemulihan fungsi yang maksimal dan mencegah kekambuhan di kemudian hari.

Meskipun demikian, laporan kasus ini memberikan implikasi klinis yang penting. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa kombinasi intervensi fisioterapi berupa *Infrared* (IR), TENS, dan mobilisasi scapula dapat menjadi pilihan terapi yang efektif dalam mengurangi nyeri dan meningkatkan lingkup gerak sendi pada pasien dengan *frozen shoulder*. Pendekatan *multimodal* yang menargetkan aspek nyeri, fleksibilitas jaringan, dan biomekanika gerakan terbukti memberikan hasil yang lebih komprehensif dibandingkan dengan intervensi tunggal.

4.4. Patient Outcome

Setelah menjalani fisioterapi. Pasien merasa lebih nyaman dalam melakukan aktivitas sehari-hari, meskipun perbaikan belum sepenuhnya optimal. Beberapa aktivitas ringan, seperti mengangkat lengan, mulai dapat dilakukan, namun keterbatasan masih dirasakan pada gerakan elevasi penuh, termasuk saat menggendong cucu. Secara keseluruhan, pasien menilai terapi yang diberikan bermanfaat dalam mendukung proses pemulihan. Hasil kasus ini menunjukkan bahwa pendekatan fisioterapi *multimodal* menggunakan IR, TENS, dan mobilisasi scapula efektif dalam menurunkan nyeri dan meningkatkan lingkup gerak sendi. Meskipun demikian, peningkatan kekuatan otot belum signifikan dalam jangka pendek, sehingga diperlukan latihan lanjutan dan durasi terapi yang lebih panjang untuk mencapai pemulihan fungsi yang optimal.

5. KESIMPULAN

Manajemen fisioterapi pada kasus *stiffness shoulder dextra et causa frozen shoulder* dengan pendekatan *multimodal* berupa *Infrared* (IR), Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS), dan mobilisasi scapula menunjukkan hasil yang positif dalam menurunkan nyeri dan meningkatkan lingkup gerak sendi bahu. Penurunan nyeri secara bertahap meningkatkan toleransi pasien terhadap gerakan, sehingga mendukung peningkatan ROM terutama pada gerakan fleksi dan abduksi. Meskipun demikian, peningkatan kekuatan otot belum signifikan dalam jangka pendek, sehingga diperlukan intervensi lanjutan berupa latihan penguatan. Secara keseluruhan, kombinasi modalitas dan latihan terapeutik yang diberikan secara bertahap efektif dalam membantu proses pemulihan fungsi bahu pada pasien *frozen shoulder*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pasien yang telah bersedia berpartisipasi dan memberikan izin untuk publikasi laporan kasus ini. Penulis juga menyampaikan apresiasi kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dalam proses pelaksanaan intervensi fisioterapi serta penyusunan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kuhn I, Erber B, Goller SS. Capsulitis adhaesiva. *Die Radiologie* 2024;64:119–24. <https://doi.org/10.1007/s00117-023-01217-5>.
- [2] Sabrina D, Puspadewi TW, Zahrah SA, Alya RN, Azis WR, Pristianto A. Perbedaan Pengaruh Manual Therapy Dengan Strengthening Exercise Terhadap Peningkatan Kemampuan Fungsional Individu Pada Frozen Shoulder: Systematic Review. *Indonesian Journal of Health Research Innovation* 2024;1:175–86. <https://doi.org/10.64094/qd64cm18>.
- [3] Ricci M. Adhesive capsulitis. *Jaapa* 2021;34:12–4. <https://doi.org/10.1097/01.JAA.0000800236.81700.d4>.

- [4] Edwards O, Counihan M, Li X. Epidemiology of frozen shoulder. *Frozen Shoulder*, Elsevier; 2024, p. 53–7. <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-15995-4.00011-8>.
- [5] Millar NL, Meakins A, Struyf F, Willmore E, Campbell AL, Kirwan PD, Akbar M, Moore L, Ronquillo J, Murrell G, rodeo S. Frozen shoulder. *Nat Rev Dis Primers* 2022;8:59. <https://doi.org/10.1038/s41572-022-00386-2>.
- [6] Brindisino F, Turgut E, Struyf F. Frozen shoulder: exploration of terminology and classification. *Frontiers in Rehabilitation Sciences* 2024;5. <https://doi.org/10.3389/fresc.2024.1498263>.
- [7] Gacaferi H, Geurkink TH, van Adrichem RA, Driel PB, Vermeulen HE, Nagels J. [Frozen shoulder: A long-lasting and misunderstood clinical problem]. *Ned Tijdschr Geneesk* 2022;166.
- [8] Kuhn I, Erber B, Goller SS. Capsulitis adhaesiva. *Die Radiologie* 2024;64:119–24. <https://doi.org/10.1007/s00117-023-01217-5>.
- [9] Koll S, Gnauert A, Seidel W. Die Integrative Behandlung der Frozen Shoulder. *Zeitschrift Für Komplementärmedizin* 2019;11:12–8. <https://doi.org/10.1055/a-0877-1964>.
- [10] Itoi E, Arce G, Bain GI, Diercks RL, Guttamann D, Imhoff AB, Mazzocca AD, Sugaya H, Yoo YS. Shoulder Stiffness: Current Concepts and Concerns. *Arthroscopy* 2016;32:1402–14. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2016.03.024>.
- [11] Brindisino F, Girardi G, Crestani M, Assenza R, Andriesse A, Giovannico G, Pellicciari L, Salomon M, Venturin D. Rehabilitation in subjects with frozen shoulder: a survey of current (2023) clinical practice of Italian physiotherapists. *BMC Musculoskelet Disord* 2024;25:573. <https://doi.org/10.1186/s12891-024-07682-w>.
- [12] Pristianto A, Windi Aulia N, Syofwatin Ni F, Anggraini A, Muttaqqin Z, Shabrina ZN. Upaya Mengatasi Peningkatan Resiko Nyeri Punggung Bawah Pada Pekerja Cleaning Service Tenaga Outsourcing Di Gedung Induk Siti Walidah. *Communnity Development Journal* 2023;4.
- [13] Rismayanti R, Hutabarat HA, Alpih DN. Effectiveness of Trancutaneous Electrical Nerce Stimulation On Frozen Shoulder (TENS): Literatur Review. *International Journal of Social Research* 2024;2:87–92. <https://doi.org/10.59888/insight.v2i2.25>.
- [14] Al-Abdulrahman AMM, Alsaleem RI, Aljarallah SA, Attamimi MR. Comparative Efficacy of Physiotherapy Modalities in the Treatment of Frozen Shoulder: Stretching, Mobilization, and Ultrasound Therapy. *International Journal of Innovative Research in Engineering & Multidisciplinary Physical Sciences* 2016;4:1–10.
- [15] Upadhyay VJ, Sutaria S. A Study to Compare the Effectiveness of Scapular Mobilization v/s Shoulder Mobilization in Patients with Frozen Shoulder. *Int J Health Sci Res* 2022;12:42–5. <https://doi.org/10.52403/ijhsr.20221206>.
- [16] Nakandala P, Nanayakkara I, Wadugodapitiya S, Gawarammana I. The efficacy of physiotherapy interventions in the treatment of adhesive capsulitis: A systematic review. *J Back Musculoskelet Rehabil* 2021;34:195–205. <https://doi.org/10.3233/BMR-200186>.
- [17] Challoumas D, Biddle M, McLean M. Comparison of Treatments for Frozen Shoulder. *JAMA Netw Open* 2020;3:e2029581. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.29581>.
- [18] Andhika Fatir Ath-Thariq, Isnaini Herawati, Warih Sri Widodo. Penatalaksanaan Fisioterapi pada Kasus Frozen Shoulder: a Case Report. *Jurnal Medika Nusantara* 2025;3:145–51. <https://doi.org/10.59680/medika.v3i1.1683>.
- [19] Johnson M, Mulcahey MJ. Interrater Reliability of Spine Range of Motion Measurement Using a Tape Measure and Goniometer. *J Chiropr Med* 2021;20:138–47. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jcm.2021.09.003>.
- [20] Beshara P, Davidson I, Pelletier M, Wals WR. The Intra- and Inter-Rater Reliability of a Variety of Testing Methods to Measure Shoulder Range of Motion, Hand-behind-Back and External Rotation Strength in Healthy Participants. *Int J Environ Res Public Health* 2022;19. <https://doi.org/10.3390/ijerph192114442>.
- [21] Chamorro C, Arancibia M, Trigo B, Poblete LA, Mayorga DJ. Absolute reliability and concurrent validity of hand-held dynamometry in shoulder rotator strength assessment: Systematic review and meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health* 2021;18. <https://doi.org/10.3390/ijerph18179293>.
- [22] Radiah N, Arista Pratama I, Pahmi K. Studi Penggunaan NSAID (Nonsteroidal Anti Inflamantory Drugs)

- Pasien Osteoarthritis Usia Lanjut di Rumah Sakit X Sumbawa Barat. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research* 2023;5. <https://doi.org/10.37311/jsscr.v5i3.23723>.
- [23] Wawrzyniak N, Gramza-Michałowska A, Pruszyńska-Oszmałek E, Sassek M, Suliburska J. Effects of Calcium Lactate-Enriched Pumpkin on Calcium Status in Ovariectomized Rats. *Foods* 2022;11:2084. <https://doi.org/10.3390/foods11142084>.
- [24] Bellew JW, Michlovitz SL, Nolan. Thomas P. Modalities for therapeutic intervention. vol. 6. Philadelphia, PA: F.A. Davis Company; 2016.
- [25] Uma B, Clement DrI. Gate Control Theory of Pain. *IDC International Journal* 2020;7:54–7. <https://doi.org/10.47211/idcij.2020.v07i03.014>.
- [26] Mokhtari T, Ren Q, Li N, Wang F, Bi Y, Hu L. Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation in Relieving Neuropathic Pain: Basic Mechanisms and Clinical Applications. *Curr Pain Headache Rep* 2020;24:14. <https://doi.org/10.1007/s11916-020-0846-1>.
- [27] Ibrahim OI, Abdel-Majid SF, Mohamed WR, Sarhan MA. Comparative Study of the Combined Effect of Therapeutic Exercises and Mobilization between Stage II and Stage III Frozen Shoulder. *Med J Cairo Univ* 2020;88:1531–7. <https://doi.org/10.21608/mjcu.2020.116244>.
- [28] Firmadia Septika Rahajeng, Arif Pristianto, Nilam Nur Hamidah. Effectiveness Of Shoulder Rom Exercises in Post Breast Cancer Surgery: Case Report. *JTH: Journal of Technology and Health* 2024;2. <https://doi.org/10.61677/jth.v2i3.358>.
- [29] Nugraha FM, Pristianto A, Zakaria RF. Scapula Mobilization For Improving Functional Ability In Frozen Shoulder Conditions: Case Study. *Fisio Mu: Physiotherapy Evidences* 2024. <https://doi.org/10.23917/fisiomu.v4i3.5049>.
- [30] Wati WT, Santoso TB, Nur Efendi EN. Manajemen Fisioterapi Pada Kasus Frozen Shoulder Dextra (A Case Report). *Journal of Innovation Research and Knowledge*; <https://doi.org/10.53625/jirk.v2i7.4247>
- [31] Rice D, Lewis G, McNair P. Impaired Regulation of Submaximal Force after ACL Reconstruction: Role of Muscle Spindles. *Int J Sports Med* 2020. <https://doi.org/10.1055/a-1292-4461>.
- [32] ACSM. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 12th ed. Philadelphia PA; 2021.
- [33] Kawabata M, Miyata T, Naoi D, Miyatake K. Ultrasound-Guided Rotator Cuff Re-education for Residual Dysfunction After Shoulder Manipulation Under Ultrasound-Guided Cervical Nerve Root Block: A Case Report. *Cureus* 2025. <https://doi.org/10.7759/cureus.92237>.
- [34] Sofia AS, Triyanita M. Physiotherapy Management of Right Frozen Shoulder: A Case Report. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia* 2025;13:567–74. <https://doi.org/10.24843/mifi.000000376>.