

## PENELITIAN ASLI

# PENATALAKSANAAN FISIOTERAPI PADA POST IMMOBILISASI GIPS FRAKTUR SUPRACONDYLAR HUMERI SINISTRA DENGAN TENS INFRARED DAN EXERCISE

Wisnu Candra<sup>1</sup>, Rima Yunitasari<sup>1</sup>, Zuyina Luklukaningsih<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi DIII Fisioterapi, Program Vokasi, Universitas Widya Dharma Klaten

### Info Artikel

Riwayat Artikel:

Tanggal Dikirim: 04 Juni 2026

Tanggal Diterima: 18 Juni 2026

Tanggal DiPublish: 19 Juni 2026

**Kata kunci:** Post Immobilisasi Gips; Fraktur Supracondylar Humeri; TENS; Infrared; Exercise

**Penulis Korespondensi:**

Rima Yunitasari

Email: [iimrimayunita@gmail.com](mailto:iimrimayunita@gmail.com)

### Abstrak

**Latar belakang:** Kasus patah tulang selangka bawah (fraktur supracondylar humeri) sering dijumpai pada pasien anak, khususnya laki-laki (60%) dibandingkan perempuan (40%). Rentang usia 4 sampai 10 tahun menjadi periode paling rentan karena tulang masih dalam fase pertumbuhan (osifikasi). Untuk memulihkan kondisi ini, pemasangan gips pasca-reduksi menjadi opsi penanganan non-bedah yang utama demi menjaga posisi tulang tetap stabil.

**Tujuan:** bertujuan untuk mengetahui bagaimana penatalaksanaan fisioterapi pada post imobilisasi gips akibat fraktur supracondylar humeri sinistra.

**Metode:** Metode dirancang dengan metode studi kasus di Klinik GFRR Karanganyar, yang berlangsung sejak Desember 2025 sampai Januari 2026.

**Hasil:** Setelah diberikan intervensi sebanyak 6 kali, terdapat perubahan pada. Keluhan nyeri berkurang, meliputi nyeri diam T1=2 menjadi T6=1, nyeri tekan T1=4 menjadi T6=2, dan nyeri gerak T1=5 menjadi T6=2. Fleksibilitas sendi membaik dengan peningkatan lingkup gerak dari T1=S=0°-0-110° menjadi T6=S=0°-0-135°. Kekuatan otot juga meningkat, baik pada kelompok otot fleksor T1=4 menjadi T6=5 maupun ekstensor T1=4 menjadi T6=5. Kondisi ini didukung oleh peningkatan kemampuan fungsional dengan Shoulder Pain and Disability Index (SPADI) dari 37% menjadi 19%.

**Kesimpulan:** Setelah dilakukan 6 kali intervensi fisioterapi, didapatkan hasil adanya penurunan nyeri, peningkatan lingkup gerak sendi, adanya peningkatan kekuatan otot serta adanya peningkatan kemampuan fungsional.

Jurnal Mutiara Kesehatan Masyarakat

e-ISSN: 2527-8185

Vol. 11 No.1 Juni, 2026 (Hal 91-102)

Homepage: <https://e-journal.sari-mutiara.ac.id/index.php/JMKM>

DOI: <https://doi.org/10.51544/jmkm.v11i1.6205>

**How To Cite:** Candra, Wisnu, Rima Yunitasari, and Zuyina Luklukaningsih. 2026. "Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Post Immobilisasi Gips Fraktur Supracondylar Humeri Sinistra Dengan Tens Infrared Dan Exercise." *Jurnal Mutiara Kesehatan Masyarakat* 11 (1): 91–102. <https://doi.org/https://doi.org/10.51544/jmkm.v11i1.6205>.



Copyright © 2026 by the Authors, Published by Program Studi: Kesehatan Masyarakat Fakultas Farmasi dan Ilmu Kesehatan Universitas Sari Mutiara Indonesia. This is an open access article under the CC BY-SA Licence ([Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)).

## 1. Pendahuluan

Anak-anak pada umumnya memiliki aktivitas bermain yang tinggi, seperti berlari, memanjat, dan berbagai aktivitas fisik lainnya. Aktivitas tersebut meningkatkan kemungkinan terjadinya cedera karena terjatuh atau munculnya benda tertentu. Jenis cedera yang umum dialami oleh anak adalah fraktur atau patah tulang, sehingga dapat mengganggu kegiatan sehari-hari mereka. Jenis fraktur yang banyak ditemukan pada anak adalah fraktur supracondylar humeri (1). Pada populasi dewasa, fraktur distal humerus tergolong jarang terjadi, dengan angka kejadian sekitar 2% dari seluruh kasus fraktur serta sepertiga dari total fraktur yang terjadi pada tulang *humerus*. Selain itu, hanya sekitar 7% dari seluruh fraktur *humerus* yang bersifat terbuka. Berbeda dengan pada orang dewasa, fraktur *supracondylar humeri* merupakan jenis fraktur pada sendi siku yang sering ditemukan pada anak. Kondisi ini biasanya dialami oleh anak yang berusia antara lima sampai tujuh tahun (2). Fraktur *supracondylar humeri* umumnya terjadi sebagai akibat dari aktivitas fisik yang berpotensi menimbulkan cedera, seperti kegiatan olahraga, rekreasi, bermain, maupun akibat terjatuh dari ketinggian. Insiden fraktur *supracondylar humeri* pada anak-anak diperkirakan mencapai sekitar 177,3 kasus per 100.000 anak setiap tahunnya. Jenis fraktur ini juga lebih sering terjadi pada ekstremitas yang tidak dominan, dengan lokasi yang paling umum ditemukan pada siku kiri (1). Angka kejadian fraktur *humerus* di Qatar dilaporkan sekitar 2,15% kasus per 100.000 penduduk setiap tahunnya, dengan mayoritas kasus terjadi pada kelompok pria dengan usia muda yang mencapai sekitar 77% dari keseluruhan pasien. Penyebab cedera yang paling sering dilaporkan adalah jatuh dengan energi rendah sebesar 34%, diikuti oleh kecelakaan lalu lintas kendaraan bermotor sekitar 31%. Berdasarkan pola frakturnya, jenis yang paling banyak ditemukan adalah fraktur epicondylus medial dengan persentase sekitar 11,9%, serta fraktur yang melibatkan permukaan artikular sebesar 9,9%. Selain itu, sekitar 21,8% penderita juga mengalami cedera multipel yang menyertai fraktur tersebut. Fraktur distal humerus mencakup sekitar 2%–6% dari seluruh kasus fraktur dan hampir 30% dari keseluruhan fraktur pada tulang humerus. Secara epidemiologis, angka kejadiannya diperkirakan berkisar antara 5,7 hingga 8,3 kasus per 100.000 penduduk per tahun, dengan prevalensi yang lebih tinggi pada pria usia muda dan wanita lanjut usia (3). *Post immobilisasi gips* merupakan salah satu metode konservatif yang umum digunakan dalam penatalaksanaan fraktur dengan tujuan menstabilkan fragmen tulang setelah dilakukan reduksi sehingga posisi tulang tetap terjaga selama proses penyembuhan. Secara klinis, gips biasanya terbuat dari bahan plaster atau fiberglass yang dipasang melingkari bagian tubuh yang mengalami fraktur untuk membatasi pergerakan fragmen tulang. Pembatasan gerak tersebut bertujuan untuk mengurangi nyeri akibat instabilitas serta mendukung proses osteogenesis agar berlangsung dalam posisi anatomis yang tepat. Dengan membatasi pergerakan seperti translasi dan rotasi fragmen tulang selama fase penyembuhan, post immobilisasi gips membantu mempertahankan keselarasan tulang dan mencegah terjadinya komplikasi seperti malunion maupun nonunion. Dalam praktik ortopedi, metode ini masih sering dipilih terutama pada fraktur stabil dan tertutup yang tidak memerlukan tindakan operasi karena mampu memberikan stabilitas yang cukup, mudah diaplikasikan, serta memiliki biaya yang relatif terjangkau (4). Fisioterapi merupakan salah satu disiplin ilmu di bidang kesehatan yang memanfaatkan berbagai terapi fisik, seperti latihan terapeutik, stimulasi listrik, terapi panas, serta teknik manipulasi manual, untuk membantu memulihkan fungsi tubuh, mengurangi nyeri, dan meningkatkan kemampuan gerak. Menurut penjelasan dari World Confederation for Physical Therapy, tujuan utama fisioterapi adalah meningkatkan kualitas hidup individu melalui upaya promosi kesehatan, pencegahan, intervensi

terapi, serta rehabilitasi yang berfokus pada sistem gerak dan fungsi tubuh (5). TENS (*Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation*) merupakan salah satu teknik fisioterapi yang mengandalkan aliran listrik ringan untuk mengatasi nyeri. Melalui bantalan elektroda yang ditempelkan langsung di atas kulit, arus dengan frekuensi tertentu disalurkan guna menekan persepsi sakit pada pasien. Jika ditinjau dari cara kerjanya, terapi ini sejalan dengan teori Gate Control of Pain. Arus listrik yang masuk berfungsi memanipulasi atau "menutup gerbang" transmisi sinyal nyeri di sumsum tulang belakang agar pesan rasa sakit tersebut gagal diteruskan ke otak. Tidak berhenti di situ, stimulasi TENS ternyata juga ampuh merangsang keluarnya endorfin. Sebagai zat analgesik bawaan tubuh, keberadaan endorfin ini sangat membantu dalam menyingkirkan sensasi nyeri (6).

*Infrared* merupakan salah satu modalitas dalam fisioterapi yang memanfaatkan radiasi elektromagnetik dengan panjang gelombang berkisar antara 750 nm hingga 1 mm. Pemberian radiasi infrared dapat menstimulasi produksi oksida nitrat (NO) di dalam jaringan, yang berperan dalam meningkatkan respons inflamasi serta mendukung proses perbaikan jaringan. Selain itu, energi radiasi IR terutama diserap oleh jaringan yang memiliki kandungan kolagen tinggi (7). Infrared menghasilkan efek panas pada jaringan tubuh yang dapat meningkatkan vasodilatasi pembuluh darah serta memberikan efek relaksasi pada jaringan. Kondisi tersebut membantu memperlancar proses metabolisme jaringan sehingga dapat berkontribusi dalam mengurangi sensasi nyeri (8). Pemberian *passive exercise* dapat membantu mengurangi terjadinya perlengketan jaringan lunak. Melalui latihan pasif, jaringan yang sebelumnya mengalami pemendekan dapat kembali mengalami pemanjangan sehingga fungsi otot dapat pulih secara lebih optimal. Kondisi ini juga berkontribusi dalam meningkatkan luas lingkup gerak sendi. *Active exercise* merupakan latihan gerak aktif yang dapat dilakukan melalui kontraksi otot secara sadar oleh pasien. Latihan ini berperan penting dalam meningkatkan kekuatan otot, karena setiap gerakan melibatkan proses kontraksi serabut otot. Besarnya kekuatan kontraksi tersebut dipengaruhi oleh jumlah motor unit yang direkrut selama aktivitas gerakan. Oleh karena itu, pelaksanaan latihan gerak aktif secara rutin dapat meningkatkan kekuatan otot serta memperbaiki daya tahan otot dalam melaksanakan aktivitas fungsional. Pemberian kombinasi *passive exercise* dan *active exercise* juga membantu meregangkan struktur jaringan lunak yang mengalami pemendekan pada sendi, sehingga jaringan tersebut menjadi lebih relaks dan fleksibel. *Resisted exercise* adalah jenis latihan gerak aktif yang dilakukan dengan pemberian tahanan eksternal terhadap gerakan yang dilakukan oleh pasien itu sendiri. Tahanan ini dapat diberikan oleh terapis, menggunakan alat bantu seperti pegas, atau dapat juga berasal dari tenaga yang dihasilkan oleh pasien sendiri. Peningkatan kekuatan otot melalui latihan ini dilaksanakan dengan menambah intensitas tahanan secara bertahap disertai penyesuaian jumlah pengulangan gerakan. Secara terapeutik, tujuan dari *resisted exercise* adalah untuk meningkatkan kekuatan otot serta mempertahankan atau meningkatkan rentang gerak sendi (9). Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan Penatalaksanaan Fisioterapi Pada *Post Immobilisasi Gips Fraktur Supracondylar Humeri Sinistra* Dengan *Tens Infrared* Dan *Exercise*, untuk menurunkan nyeri, meningkatkan kekuatan otot, memperbaiki lingkup gerak sendi, serta meningkatkan kemampuan fungsional pada pasien.

## 2. Metode

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian studi kasus tunggal dengan pendekatan deskriptif. Studi kasus tunggal merupakan penelitian yang hanya berfokus pada satu kasus spesifik, dianalisis secara mendalam untuk memahami suatu fenomena (10). Populasi penelitian mencakup pasien dengan diagnosis pasca immobilisasi gips akibat fraktur suprakondilar humerus sinistra di Klinik GFRR Karanganyar. Subjek penelitian adalah satu pasien, An. H, berusia lima tahun. Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2025 hingga Januari 2026 di Klinik GFRR Karanganyar. Pengumpulan data dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu wawancara (anamnesis), pemeriksaan fisioterapi, serta pemberian intervensi terapi. Intervensi fisioterapi yang diterapkan menggabungkan modalitas elektrofisika dan terapi latihan secara bertahap. Penatalaksanaan ini mencakup stimulasi elektrik melalui Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) serta terapi termal menggunakan inframerah. Selain itu, pemulihan fungsional pasien didukung dengan program latihan yang meliputi gerakan pasif, aktivitas aktif mandiri, hingga latihan beban bertarget (*resisted exercise*). Evaluasi hasil terapi dilakukan dengan menilai intensitas nyeri menggunakan Numeric Rating Scale (NRS), lingkup gerak sendi dengan goniometer, kekuatan otot melalui Manual Muscle Testing (MMT), serta kemampuan fungsional pasien menggunakan Shoulder Pain and Disability Index (SPADI).

## 3. Hasil

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada bulan desember 2025 sampai Januari 2026, setelah dilakukan 6x intervensi fisioterapi dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 1. Evaluasi Nyeri dengan *Numeric Rating Scale* (NRS)

Nyeri	Terapi Pertama	Terapi Terakhir
	T1	T6
Diam	2	1
Tekan	4	2
Gerak	5	2

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026

Berdasarkan Tabel 1. Evaluasi nyeri setelah dilakukan intervensi selama 6 kali terapi didapatkan hasil nyeri diam T1:2 menjadi T6:1, nyeri tekan T1:4 menjadi T6:2, nyeri gerak T1:5 menjadi T6:2.

Tabel 2. Hasil Evaluasi Lingkup Gerak Sendi dengan Goniometer

Regio	Gerakan	Terapi Pertama T1	Terapi Terakhir T6
<i>Elbow Sinistra</i>	<i>Flexi - Ekstensi</i>	S : 0° -0 - 110°	S : 0°-0 – 135°

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026

Berdasarkan Tabel 2. Evaluasi lingkup gerak sendi setelah dilakukan intervensi selama 6 kali terapi didapatkan hasil pada T1 : S : 0° -0 - 110°, menjadi T6 : S : 0°-0 – 135°. Terdapat peningkatan lingkup gerak sendi setelah 6 kali intervensi terapi.

Tabel 3. Evaluasi Kekuatan Otot dengan Goniometer

Nama Otot	Terapi Pertama T1	Terapi Terakhir T6
<i>Fleksor Elbow</i>	4	5
<i>Ekstensor Elbow</i>	4	5

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026

Berdasarkan Tabel 3. Evaluasi kekuatan otot setelah dilakukan intervensi selama 6 kali terapi didapatkan hasil pada fleksor T1 : 4 menjadi T6 : 5, ekstensor T1 : 4, menjadi T6 : 5. Terdapat adanya peningkatan kekuatan otot.

Tabel 4. Evaluasi Kemampuan Fungsional dengan *Shoulder Pain and Disability Index (SPADI)*

Skala Nyeri			
No.	Kegiatan	Skor	
		T1	T6
1	Keadaan paling buruk	5	2
2	Ketika berbaring ke sisi yang bermasalah	5	2
3	Mencapai benda pada rak yang tinggi	4	2
4	Menyentuh bagian belakang leher	3	2
5	Mendorong dengan lengan yang sakit	4	2
Jumlah		21	10
Total score skala nyeri = Jumlah score/50 x 100		42%	20%

Skala Disability

No.	Kegiatan	Skor	
		T1	T6

1	Mencuci rambut	3	2
2	Mencuci punggung belakang	3	2
3	Mengenakan Pakaian	3	2
4	Mengancingkan Pakaian	3	2
5	Mengenakan Celana	2	1
6	Menempatkan Objek pada rak yang tinggi	4	2
7	Mengangkut benda berat 10 pound (4,5 kg)	5	2
8	Meraih Objek dari saku belakang	3	1
Jumlah		26	14
Total score skala disability = Jumlah score/80 x 100		32,5%	17,5%

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026

Berdasarkan Tabel 4. Evaluasi Kemampuan Fungsional terlihat adanya penurunan persentase skala nyeri dari T1 sebesar 42% menjadi T6 sebesar 20%. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi penurunan intensitas nyeri yang dialami pasien saat melakukan aktivitas. Semakin rendah persentase skala nyeri, maka semakin menunjukkan adanya perbaikan kondisi berupa penurunan nyeri, dan terjadi penurunan presentase skala disability dari T1 sebesar 32,5% menjadi T6 sebesar 17,5%. Hasil ini menunjukkan adanya perbaikan kondisi pasien yang ditandai dengan menurunnya tingkat keterbatasan fungsional.

Tabel 5. Evaluasi Kemampuan Fungsional dengan SPADI

Total score SPADI = Jumlah total skala nyeri + Jumlah total skala disability/130 x 100	Skor	
	T1	T6
	37%	19%

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026

Berdasarkan Tabel 5. Evaluasi kemampuan fungsional menggunakan SPADI menunjukkan adanya penurunan skor dari 37% pada T1 menjadi 19% pada T6. Penurunan skor tersebut menunjukkan adanya peningkatan kemampuan fungsional, karena semakin rendah nilai SPADI menandakan kondisi fungsional yang semakin baik.

## 4. Pembahasan

### Nyeri

Nyeri merupakan pengalaman sensorik dan emosional yang tidak menyenangkan yang berkaitan dengan adanya kerusakan jaringan, baik yang bersifat aktual maupun potensial. Intensitas nyeri yang dirasakan setiap individu dapat berbeda-beda, tergantung pada persepsi, kondisi fisik, serta faktor psikologis masing-masing pasien(11). *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS) merupakan suatu metode terapi yang bekerja menghantarkan impuls listrik melalui permukaan kulit. Secara neurologis, TENS menstimulasi serabut saraf serta mengaktivasi mekanisme inhibisi desenden, sehingga dapat menurunkan hiperalgesia atau peningkatan sensitivitas terhadap nyeri. Mekanisme ini menjadikan TENS efektif dalam mengendalikan nyeri, terutama yang timbul akibat aktivitas fisik atau pergerakan (12). Inframerah menghasilkan berbagai efek fisiologis yang mendukung proses penyembuhan jaringan melalui mekanisme pemanasan superfisial pada kulit. Peningkatan suhu ini mengaktivasi reseptor panas pada kulit yang dapat memodulasi transmisi impuls saraf sensorik, sehingga persepsi nyeri menjadi berkurang. Selain itu, efek pemanasan juga menyebabkan terjadinya vasodilatasi pembuluh darah yang berkontribusi terhadap peningkatan aliran darah pada area yang diterapi, sehingga suplai oksigen ke jaringan menjadi lebih optimal, Peningkatan sirkulasi tersebut juga berperan dalam mengaktifkan enzim-enzim metabolik yang penting dalam proses perbaikan jaringan, serta membantu mengeliminasi sisa-sisa metabolisme yang tidak diperlukan. Secara keseluruhan, mekanisme ini mendukung percepatan proses penyembuhan jaringan dan peningkatan fungsi area yang mengalami cedera (13).

Terapi inframerah dan TENS memegang peranan krusial dalam mengatasi nyeri kaku pasca-imobilisasi gips pada fraktur suprakondilar humerus kiri. Secara biologis, masing-masing modalitas memiliki cara kerja yang independen untuk memblokir rasa sakit. Kendati demikian, integrasi kedua metode ini menghasilkan efek saling melengkapi yang mempercepat proses pemulihan kenyamanan gerak pasien. TENS bekerja dengan memberikan rangsangan listrik berintensitas rendah melalui elektroda yang ditempatkan di permukaan kulit, sehingga mengaktivasi serabut saraf aferen berdiameter besar. Aktivasi ini membantu memodulasi transmisi impuls nyeri di tingkat medula spinalis, sehingga persepsi nyeri pasien dapat berkurang. Sementara itu, terapi inframerah memanfaatkan efek panas superfisial dengan panjang gelombang sekitar 750–400.000 Å, yang menghasilkan efek terapeutik berupa penurunan nyeri, relaksasi otot, serta peningkatan aliran darah pada area yang diterapi. Peningkatan sirkulasi tersebut mendukung perbaikan suplai oksigen dan nutrisi ke jaringan serta mempercepat pembuangan sisa metabolisme, sehingga proses penyembuhan jaringan berlangsung lebih optimal.. (14).

### Lingkup Gerak Sendi

Lingkup gerak sendi (*range of motion*) didefinisikan sebagai ukuran derajat atau jarak maksimal pergerakan yang dapat dilakukan oleh suatu sendi. Penurunan lingkup gerak sendi sering kali muncul sebagai respons protektif terhadap nyeri, yaitu ketika pasien secara sadar maupun tidak sadar membatasi gerakan tertentu untuk mengurangi sensasi nyeri yang dirasakan. Pengukuran lingkup gerak sendi dapat dilakukan secara objektif menggunakan alat ukur berupa goniometer (15). *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS) bekerja dengan mengurangi nyeri melalui stimulasi saraf dan produksi zat analgesik, sehingga pasien lebih mampu melakukan gerakan tanpa rasa sakit. Penurunan nyeri ini memungkinkan pasien melakukan terapi latihan atau gerakan

sendi dengan lebih optimal, yang akhirnya membantu meningkatkan lingkup gerak sendi (LGS). Melalui paparan panas yang dihasilkan, terapi inframerah menstimulasi peningkatan aliran darah di area target dengan cara memperlebar saluran pembuluh darah. Konsekuensi dari sirkulasi yang optimal ini adalah relaksasi pada jaringan otot, sehingga menurunkan rigiditas dan mempermudah fleksibilitas otot saat fase stretching. Efek pemanasan ini membantu mengurangi nyeri dan meningkatkan elastisitas jaringan di sekitar sendi, sehingga gerakan sendi menjadi lebih bebas dan lingkup gerak sendi (LGS) meningkat (16).

Passive exercise adalah latihan gerak yang dilakukan dengan bantuan tenaga dari luar tanpa melibatkan kontraksi aktif otot. Peningkatan lingkup gerak sendi melalui metode ini berkaitan dengan stimulasi *muscle spindle organs* (MSO) saat otot dalam kondisi relaksasi, di mana MSO sensitif terhadap perubahan panjang otot dan memberikan respons untuk mempertahankan atau menyesuaikan panjang otot. Karena tidak terjadi kontraksi pada otot agonis maupun antagonis, kedua otot tetap rileks sehingga pergerakan menjadi lebih mudah dan leluasa, yang pada akhirnya berkontribusi terhadap peningkatan lingkup gerak sendi (17). Konsep *free active movement* atau gerakan aktif bebas menjadi esensi dari active exercise yang diterapkan dalam penanganan ini. Melalui metode tersebut, pasien menggerakkan anggota tubuhnya secara mandiri mengandalkan kekuatan otot pribadi tanpa sokongan eksternal, sembari mengimbangi efek gravitasi. Manfaat terapeutik yang diincar meliputi pemeliharaan elastisitas otot, stimulasi kesehatan jaringan tulang dan sendi, kelancaran sirkulasi darah, hingga perbaikan koordinasi serta kontrol motorik(18). Ditinjau dari aspek biomekanika, latihan ini efektif dalam meningkatkan lingkup gerak sendi karena melibatkan mekanisme traksi dan mobilisasi yang membantu meregangkan jaringan lunak di sekitar sendi yang mengalami kontraktur atau pemendekan. Untuk mempertahankan maupun memulihkan mobilitas sendi, latihan perlu dilakukan secara teratur dan berkesinambungan, terutama pada fase kronis, sebagai bagian dari proses rehabilitasi guna mengembalikan fungsi tubuh pasien mendekati kondisi normal.(9).

Pada kondisi pasca immobilisasi gips akibat fraktur suprakondilar humerus kiri, pemberian latihan pasif maupun aktif dilakukan untuk mempertahankan lingkup gerak sendi dengan cara mencegah terbentuknya adhesi jaringan, menjaga elastisitas serta kontraktilitas otot, dan mengurangi proses inflamasi pada rongga sendi. Latihan tersebut juga berfungsi meregangkan jaringan lunak yang mengalami pemendekan di sekitar sendi siku sehingga menjadi lebih lentur dan rileks. Selain itu, gerakan aktif berkontribusi dalam meningkatkan lingkup gerak sendi melalui stimulasi proprioseptif yang timbul akibat perubahan panjang otot saat kontraksi, disertai dengan peningkatan aliran darah ke jaringan. Peningkatan sirkulasi ini mendukung distribusi oksigen dan nutrisi ke struktur sendi serta mencegah terbentuknya perlengketan jaringan, sehingga secara keseluruhan membantu optimalisasi pemulihan lingkup gerak sendi pasien..(19).

### **Kekuatan Otot**

Kekuatan otot merupakan kemampuan suatu kelompok otot untuk menghasilkan gaya dalam melawan beban atau tahanan selama melakukan suatu aktivitas. Dengan kata lain, kekuatan otot menggambarkan kapasitas otot dalam mengatasi resistensi guna mendukung pelaksanaan gerakan secara efektif (20). Resisted active movement dalam konteks ini merujuk pada Resisted exercise merupakan bentuk gerakan aktif yang dilakukan oleh pasien dengan penambahan tahanan dari luar selama pergerakan berlangsung. Latihan ini mempunyai tujuan untuk meningkatkan kekuatan otot pada setiap regio tubuh melalui pemberian beban yang terkontrol (21).

*Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS) meningkatkan kekuatan otot

secara tidak langsung melalui penurunan nyeri dengan mekanisme stimulasi saraf yang menghambat transmisi nyeri. Berkurangnya nyeri membuat pasien lebih nyaman melakukan latihan dan aktivitas gerak, sehingga otot dapat dilatih lebih optimal dan terjadi peningkatan kekuatan serta stabilitas otot. Pada penelitian ini, TENS dikombinasikan dengan *core stability exercise* sehingga membantu mengurangi hambatan nyeri selama latihan penguatan otot (22). Infrared bekerja dengan menghasilkan efek panas yang meningkatkan sirkulasi darah, menjaga elastisitas otot, mengurangi nyeri, dan menurunkan spasme otot, sehingga otot menjadi lebih siap untuk bergerak dan berlatih. Kondisi ini membantu pasien melakukan terapi latihan dengan lebih optimal, yang pada akhirnya berkontribusi pada peningkatan kekuatan otot. Resisted active movement merupakan latihan yang dapat menstimulasi adaptasi neuromuskular serta meningkatkan massa otot (23). Pemberian tahanan secara bertahap dan teratur pada latihan ini berkontribusi terhadap peningkatan kekuatan otot, karena otot menerima pembebanan secara berkala yang merangsang proses adaptasi dan pertumbuhan otot (24). *Resisted active movement* merupakan bentuk latihan yang melibatkan kontraksi otot di sekitar sendi dengan penambahan tahanan, sehingga mampu memberikan stimulasi pada tulang dan sendi. Latihan ini juga berperan dalam mencegah terjadinya pembentukan trombus, meningkatkan koordinasi serta fungsi motorik untuk aktivitas sehari-hari, dan berkontribusi dalam peningkatan massa otot (25).

Adanya peningkatan kekuatan otot melalui *resisted active movement* dipengaruhi oleh adanya respons terhadap radiasi atau overflow yang berperan dalam meningkatkan stimulasi motorik. Unit motorik terdiri dari satu neuron motorik beserta serabut otot yang dipersarafinya, di mana aktivasi unit motorik akibat rangsangan akan menyebabkan terjadinya kontraksi serabut otot. Kekuatan kontraksi otot ditentukan oleh jumlah unit motorik yang direkrut selama aktivitas tersebut. Semakin banyak unit motorik yang teraktivasi, maka semakin besar gaya kontraksi yang dihasilkan, sedangkan aktivasi unit motorik dalam jumlah kecil akan menghasilkan kontraksi yang lebih lemah. Dengan demikian, peningkatan kekuatan otot berkaitan erat dengan kemampuan dalam merekrut lebih banyak unit motorik secara efektif selama latihan (26).

### **Kemampuan Fungsional**

*Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS) terbukti efektif dalam mengurangi rasa sakit dan meningkatkan kemampuan fungsional. TENS berfungsi dengan memberikan stimulasi listrik melalui elektroda yang diletakkan pada kulit, yang dapat mengubah cara seseorang merasakan nyeri, sehingga intensitas rasa sakit berkurang secara signifikan. Pengurangan rasa sakit ini memberikan dampak langsung pada peningkatan kemampuan fungsional, karena individu dapat menjalankan aktivitas sehari-hari dengan lebih nyaman tanpa gangguan dari rasa sakit. Selain itu, TENS juga berperan dalam mengurangi gejala tambahan seperti kelelahan dan ketidaknyamanan, sehingga kualitas aktivitas dan fungsi tubuh dapat menjadi lebih baik, serta merupakan metode terapi nonfarmakologis yang aman dengan efek samping yang minimal (27). Penggunaan infrared dalam rehabilitasi fisik bertujuan untuk menghasilkan efek pemanasan pada jaringan melalui penyerapan radiasi elektromagnetik. Dari sisi biomekanika, panas superfisial yang dihasilkan berperan penting dalam proses pemulihan dengan cara menstimulasi reseptor panas di kulit untuk menghambat sinyal nyeri yang dikirim ke otak. Tak hanya meredakan nyeri, paparan infrared juga memicu pembuluh darah untuk melebar, yang secara otomatis memperlancar aliran darah lokal dan distribusi oksigen. Peningkatan aktivitas metabolik yang dihasilkan dari proses ini

membantu mempercepat pembersihan limbah metabolisme pada area yang bermasalah, sehingga regenerasi jaringan berlangsung lebih cepat. Jika dilakukan secara konsisten, terapi ini terbukti mampu mengurangi keterbatasan fisik akibat rasa sakit, yang pada akhirnya membantu pasien kembali menjalankan rutinitas harian dengan lebih optimal (28).

Pada kasus Post Immobilisasi Gips Fraktur Supracondylar Humeri Sinistra, passive exercise adalah latihan gerak yang dilakukan tanpa adanya melibatkan kontraksi otot aktif, yang di mana pergerakan terjadi dengan bantuan tenaga dari luar. Latihan ini bertujuan untuk mempertahankan lingkup gerak sendi, mencegah terjadinya kontraktur, serta menjaga elastisitas otot. Sementara itu, active exercise dilakukan secara mandiri oleh pasien melalui kontraksi otot aktif tanpa bantuan eksternal, sehingga dapat menstimulasi aktivitas otot, mempertahankan massa otot, dan meningkatkan lingkup gerak sendi. Untuk memicu penguatan serta peningkatan massa otot, metode resisted exercise diterapkan dengan mengintegrasikan tahanan tambahan saat otot berkontraksi. Dampak terapeutik dari latihan ini mencakup stimulasi fungsional pada sistem skeletal dan persendian, pencegahan penyumbatan pembuluh darah akibat trombus, hingga optimalisasi kontrol motorik. Pada akhirnya, sinergi ini akan meningkatkan kemampuan koordinasi yang dibutuhkan pasien untuk kembali beraktivitas secara mandiri. Secara keseluruhan, pemberian berbagai jenis exercise secara terkontrol dan terprogram dapat membantu meningkatkan kemampuan fungsional pasien secara optimal. (25).

## **5. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil evaluasi pasca-intervensi fisioterapi pada kasus fraktur suprakondilar humerus sinistra setelah periode imobilisasi gips menunjukkan progres yang positif. Melalui penatalaksanaan sebanyak enam kali sesi yang mengintegrasikan TENS, terapi termal inframerah, dan terapi latihan secara intensif, tercatat adanya reduksi signifikan pada intensitas nyeri. Di samping itu, capaian klinis ini juga diikuti dengan ekspansi lingkup gerak sendi (LGS), penguatan performa otot, serta pemulihan kemandirian pasien dalam melakukan aktivitas fungsional harian.

## **6. Ucapan Terimakasih**

Segala puji dan syukur penulis haturkan kepada Allah SWT atas limpahan rahmat, hidayah, serta kesehatan yang diberikan sehingga karya ilmiah ini dapat diselesaikan dengan baik. Penulis menyampaikan terima kasih yang mendalam kepada kedua orang tua tercinta atas doa, dukungan, perhatian, dan kasih sayang yang senantiasa mengiringi sepanjang proses pendidikan hingga tersusunnya karya ilmiah ini. Ucapan terima kasih juga penulis tujukan kepada para dosen pembimbing yang dengan penuh kesabaran telah meluangkan waktu untuk memberikan arahan, saran, serta bimbingan selama penelitian dan penulisan karya ini. Selain itu, penghargaan dan rasa terima kasih penulis sampaikan kepada rekan-rekan sejawat di Phytu atas dukungan, bantuan, serta kebersamaan yang terjalin sepanjang proses penyelesaian penelitian ini.

## **7. Referensi**

1. Wijayanti S. Characteristics Of Patients With Humeral Supracondylar Fracture In Children At Sanglah General Hospital 2019-2020. E-Jurnal Med Udayana. 2022;11(1):100–3.
2. Bintari NJ, Fatmarizka T, Pradana A. Manajemen Fisioterapi pada Kasus Post-Operative Fraktur Supracondylar Humerus: Studi Kasus. Urecol Seri MIPA dan

- Kesehat. 2023;6–14.
3. Kong G, Mustafa A, Ajaj A, Baroudi O, Alzobi O, Abuhejleh H, et al. Distal humerus fractures: epidemiology and surgical management trends in hospitalized patients in Qatar. *JSES Int [Internet]*. 2025;9(3):902–6. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jseint.2025.01.005>
  4. Sya H, Purnomo D. Infrared and Exercise Therapy for Post-Immobilization Wrist Stiffness after Distal Radius Fracture : A Case Report. 2025;13(3):472–8.
  5. Organization WH. *Rehabilitasi Dalam Sistem Kesehatan*. Jenewa: WHO; 2020.
  6. Johnson MI, Paley CA, Jones G, Mulvey MR, Wittkopf PG. Efficacy and safety of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for acute and chronic pain in adults: A systematic review and meta-analysis of 381 studies (the meta-TENS study). *BMJ Open*. 2022;12(2).
  7. Usman Z, Maharaj SS, Kaka B. Effects of combination therapy and infrared radiation on pain, physical function, and quality of life in subjects with knee osteoarthritis: A randomized controlled study. *Hong Kong Physiother J*. 2019;39(2):133–42.
  8. Lukluknaningsih Z. Pengaruh Infrared Dengan Massage Mahasiswa Yang Sedang Mengerjakan Tugas Akhir. *J Ilm Kesehatan*. 2020;15(3):173.
  9. Putri AK, Hamidah NA, Rahmawati RA, Mrihartini SP. Efektifitas Terapi Latihan (Free Active Movement Dan Resisted Active Movement) Dalam Menambah Lingkup Gerak Sendi Pada Pasien Osteoarthritis Genu Dextra. *Physiother Heal Sci*. 2021;3(2):67–9.
  10. Assyakurrohim D, Ikhrum D, Sirodj RA, Afgani MW. Metode studi kasus dalam penelitian kualitatif. *J Pendidik Sains Dan Komput [Internet]*. 2022;3(01):1–9. Available from: <https://doi.org/10.47709/jpsk.v3i01.1951>
  11. Fernandez Rojas R, Brown N, Waddington G, Goecke R. A systematic review of neurophysiological sensing for the assessment of acute pain. *npj Digit Med*. 2023;6(1):1–25.
  12. Zahir IF. Efektivitas Tens Dan Massage Pada Pasien Low Back Pain ( LBP ). 2026;3(2):262–9.
  13. Nursa M, Israwan W, Zakaria A, Xaveria Hargiani F, Sarjana Fisioterapi P, Ilmu Kesehatan F, et al. Jurnal Keperawatan Muhammadiyah Efektifitas Terapi Infra Red Untuk Pengurangan Nyeri Pada Pasien Cephalgia INFORMASI ABSTRACT Korespondensi. *J Keperawatan Muhammadiyah*. 2022;7(2):2022.
  14. Yulia L, Saputra AI, Ramadhani EA. Efektivitas Fisioterapi (Tens Dan Infrared) Pada Penanganan Kasus Low Back Pain Ditinjau Dari Fleksibilitas Lumbal Di Rsud Kota Tanjungpinang. *Zo Kedokt Progr Stud Pendidik Dr Univ Batam*. 2025;15(3).
  15. Dwiyanto MI, Susanti N. Studi Kasus Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Kondisi Osteoarthritis Knee Sinistra Dengan Modalitas Infra Red (Ir), Transcutaneus Electrical Nerve Stimulation (Tens), Dan Theraband Exercise. *J Ilm Fisioter Muhammadiyah*. 2025;4(2):72–80.
  16. Susanti N, Karima K. Studi Kasus : Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Kondisi Carpal Tunnel Syndrome Dekstra Dengan Modalitas Infrared (Ir), Ultrasound (Us) Dan Terapi Latihan. *J Ilm Fisioter Muhammadiyah*. 2024;3(2):57–68.
  17. Ken S, Rizky K, Fadma P, Atik S. Program Fisioterapi Pada Kasus Post Orif 1/3 Proksimal Humerus. *J Fisioter Univ Muhammadiyah Surabaya*. 2023;
  18. Fatma Hardini K, Studi DIII Fisioterapi P, Kesehatan F, Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri I, Noha Zulkarnaen Program Studi DIII Fisioterapi A, Indra

- Cahyadinata Program Studi DIII Fisioterapi I, et al. Intervensi Fisioterapi Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (Tens) Dan Lumbar Stabilization Untuk Mengurangi Nyeri Dan Meningkatkan Lingkup Gerak Sendi (Lgs) Pada Kasus Low Back Pain E.C. Hernia Nucleus Pulposus. *Zahra J Heal Med Res.* 2024;4(1):148–56.
19. Nugraha DA, Rahmawati RA, Jannah M. Efektivitas Ultrasound Therapy Dan Active Passive Exercise Pada Pasien Post Fracture Elbow Dalam Mengurangi Nyeri Dan Menambah Lingkup Gerak Sendi. *Physiother Heal Sci.* 2021;3(1):22–5.
  20. Samsudin S. Pengaruh Kelincahan Dan Kekuatan Otot Lengan Terhadap Kemampuan Menggiring Bola Dalam Permainan Bola Basket Pada Siswa Ekstrakurikuler SMP Negeri 3 Belo. *J Pendidik Olahraga.* 2022;12(1):11–6.
  21. Janah VN, Wibisono I. Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Drop Hand Sinistra Dengan Infrared, Electrical Stimulation Dan Terapi Latihan. *J Kesehat Dan Fisioter* [Internet]. 2024;4(3):8–15. Available from: <https://ejournal.unisa.ac.id/index.php/kefis>
  22. Pabuaran B, Mamujaja F, Geneo M, Eman F. Effectiveness of combination of tens and core stability exercise in reducing pain and increasing muscle strength in patients with lumbar spondylosis. 2025;4:24–9.
  23. Tumangger N, Nainggolan RD. Penatalaksanaan Fisioterapi Dengan Modalitas Infrared, Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation Untuk Mengurangi Gejala Osteoarthritis Pada Knee Genu Bilateral Pada Lansia. *J Kesehat Dan Fisioter.* 2025;54(4):15–20.
  24. Rafli M, Didik Purnomo. Studi Kasus: Penatalaksanaan Fisioterapi Dengan Ultrasound, Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation Dan Terapi Latihan Pada Osteoarthritis Genu Bilateral. *Indones J Heal Res Innov.* 2024;1(2):94–101.
  25. Anjani ND, Amanati S. Penatalaksanaan Fisioterapi dengan Infra Red dan Terapi Latihan pada Post ORIF Fraktur 1/3 Proximal Humerus Dextra. *Innov J Soc Sci Res.* 2025;5:10248–57.
  26. Puspita KW, Prasetyo EB, Alfindana D. Studi Kasus: Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Kondisi Post ORIF Fraktur Humerus 1/3 Distal Sinistra Dengan Modalitas Infra Red (IR) Dan Terapi Latihan Di Rsud Kraton Kabupaten Pekalongan. *Pena J Ilmu Pengetah dan Teknol.* 2024;38(2):131–40.
  27. Faradilla A, Wahyuni W. Efektivitas TENS untuk Menurunkan Tingkat Nyeri dan Meningkatkan Fungsional pada Remaja dengan Dismenore. *Griya Widya J Sex Reprod Heal.* 2023;2(2):54–61.
  28. Falah NFN, Fatmarizka T, Yunanto S. Management Fisioterapi Pada Kasus Post Orif Fraktur Humerus Dextra Di Rsud Bagas Waras Klaten. *Indones J Heal Res Innov* [Internet]. 2025;2(2):18–25. Available from: <https://ejournal.amikveteran.ac.id/index.php/ijhri>