



INFRARED DAN TERAPI LATIHAN PADA POST ORIF FRAKTUR RADIUS ULNA 1/3 PROXIMAL SINISTRA

Rizky Ramandhani*, Suci Amanati

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

*Email: ramandhanirizky404@gmail.com

Abstract

Background: Proximal one-third left radius and ulna fractures treated with Open Reduction Internal Fixation (ORIF) may be accompanied by pain, limited joint range of motion, decreased muscle strength, and impaired functional activity. In this case, the patient presented with movement pain, tenderness, limited joint range of motion, and reduced functional ability of the left upper extremity. Infrared was applied as a thermotherapy modality to provide heat to superficial tissues, while therapeutic exercises included stretching, active exercise, and hold relax to support joint mobility. **Objective:** This study aimed to describe changes in pain, joint range of motion, muscle strength, and functional activity following physiotherapy intervention in a patient with post-ORIF proximal one-third left radius and ulna fractures. **Methods:** A case study design was conducted involving one patient who received four physiotherapy sessions. Pain was assessed using the Visual Analogue Scale, joint range of motion was measured using a goniometer, muscle strength was assessed using Manual Muscle Testing, and functional activity was evaluated using the Wrist and Hand Disability Index. **Results:** After four therapy sessions, movement pain decreased from 5 to 2, resting pain from 1 to 0, and tenderness from 3 to 2. Joint range of motion at the elbow and wrist improved compared with the initial assessment, accompanied by improved functional activity. **Conclusion:** The combination of infrared and therapeutic exercise was accompanied by improvements in pain, joint range of motion, and functional activity during four physiotherapy sessions in a patient with post-ORIF proximal one-third left radius and ulna fractures.

Keywords: radius and ulna fracture, infrared, therapeutic exercise, open reduction internal fixation, physiotherapy

Abstrak

Latar Belakang: Fraktur radius ulna 1/3 proximal sinistra yang menjalani Open Reduction Internal Fixation (ORIF) dapat disertai nyeri, keterbatasan lingkup gerak sendi (LGS), penurunan kekuatan otot, dan gangguan aktivitas fungsional. Pada kasus ini ditemukan nyeri gerak, nyeri tekan, keterbatasan LGS, serta penurunan kemampuan aktivitas fungsional ekstremitas atas sisi kiri. *Infrared* digunakan sebagai modalitas termoterapi untuk memberikan efek panas pada jaringan superfisial, sedangkan terapi latihan meliputi *stretching*, *active exercise*, dan *hold relax* untuk menunjang mobilitas sendi. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan perubahan nyeri, LGS, kekuatan otot, dan kemampuan aktivitas fungsional setelah intervensi fisioterapi pada pasien *post-ORIF* fraktur radius ulna 1/3 proximal sinistra. **Metode:** Penelitian menggunakan desain studi kasus pada satu pasien yang menjalani empat sesi fisioterapi. Nyeri dinilai menggunakan *Visual Analogue Scale*, LGS diukur menggunakan goniometer, kekuatan otot dinilai menggunakan *Manual Muscle Testing*, dan kemampuan aktivitas fungsional dievaluasi menggunakan *Wrist and Hand Disability Index*. **Hasil:** Setelah empat kali terapi, nyeri gerak berkurang dari 5 menjadi 2, nyeri diam dari 1 menjadi 0, dan nyeri tekan dari 3 menjadi 2. LGS pada *elbow* dan *wrist* mengalami peningkatan dibandingkan pemeriksaan awal, disertai peningkatan kemampuan aktivitas fungsional. **Kesimpulan:** Kombinasi *infrared* dan terapi latihan disertai dengan perubahan pada nyeri, LGS, dan kemampuan aktivitas fungsional selama empat sesi fisioterapi pada pasien *post-ORIF* fraktur radius ulna 1/3 proximal sinistra.

Kata Kunci: fraktur radius ulna, *infrared*, terapi Latihan, *open reduction internal fixation*, fisioterapi

PENDAHULUAN

Fraktur pada ekstremitas merupakan salah satu bentuk cedera *muskuloskeletal* yang masih memberikan beban kesehatan secara global. Analisis *Global Burden of Disease* (GBD) 2021 menunjukkan bahwa jumlah kasus *forearm fracture* secara global mencapai 31,9 juta kasus pada tahun 2021, dengan *age-standardized incidence rate* sebesar 402,35 per 100.000 penduduk. Pada periode yang sama, jumlah kasus prevalensi mencapai sekitar 6,2 juta kasus. Besarnya beban tersebut menunjukkan bahwa cedera pada lengan bawah masih menjadi permasalahan yang relevan, terutama karena keterlibatan tulang *radius* dan *ulna* dapat memengaruhi fungsi gerak ekstremitas atas (Fan et al., 2025).

Kondisi cedera juga menjadi permasalahan kesehatan di Indonesia. Berdasarkan *Riset Kesehatan Dasar* (Riskesdas) 2018, prevalensi cedera yang menyebabkan aktivitas sehari-hari terganggu mencapai 9,2%, meningkat dibandingkan 8,2% pada tahun 2013. Berdasarkan lokasi tubuh, cedera pada anggota gerak atas mencapai 32,7%, sedangkan anggota gerak bawah sebesar 67,9%. Proporsi tersebut menunjukkan bahwa cedera pada ekstremitas atas memiliki kontribusi yang cukup besar terhadap masalah cedera di Indonesia dan dapat berdampak terhadap kemampuan individu dalam menjalankan aktivitas sehari-hari (Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 2018).

Pada kelompok anak dan remaja, lingkungan sekolah menjadi salah satu tempat terjadinya cedera karena tingginya aktivitas fisik selama proses pembelajaran maupun kegiatan nonakademik. Penelitian mengenai cedera terkait sekolah melaporkan insidensi sebesar 2,3% per tahun, dengan jatuh sebagai mekanisme cedera yang paling banyak ditemukan, yaitu 50,4%. Cedera pada ekstremitas atas mencapai 30,7% dari lokasi cedera yang dilaporkan (Al Zeedi et al., 2020). Data tersebut memberikan gambaran bahwa trauma pada ekstremitas atas dapat terjadi pada usia sekolah dan memerlukan perhatian

ketika cedera yang dialami menyebabkan gangguan struktur maupun fungsi gerak.

Fraktur radius ulna merupakan salah satu bentuk cedera pada ekstremitas atas yang dapat mengganggu fungsi lengan bawah. Pada anak dan remaja, fraktur yang melibatkan radius dan ulna dapat ditangani dengan berbagai metode fiksasi, termasuk *plating* dan *intramedullary nailing*, dengan luaran fungsional dan radiologis menjadi bagian penting dalam evaluasi hasil terapi (Mmerem & Beeharry, 2023).

Pada fraktur *radius* dan *ulna* dengan kondisi tidak stabil atau tidak dapat dipertahankan melalui metode konservatif, tindakan *Open Reduction Internal Fixation* (ORIF) dapat dipertimbangkan untuk memperoleh reposisi dan mempertahankan stabilitas fragmen tulang. Pada *both-bone forearm fracture*, fiksasi menggunakan *plate* merupakan salah satu metode operatif yang banyak digunakan. Kajian sistematis tahun 2024 menunjukkan bahwa *compression plate fixation* pada *fraktur diafisis radius* dan *ulna* memberikan luaran klinis yang baik, meskipun kejadian yang berkaitan dengan tindakan operasi dan implan tetap perlu diperhatikan selama proses pemulihan (Susanti & Damayanti, 2023). Pada pasien dengan tulang yang masih mengalami pertumbuhan, *plate fixation* juga menjadi salah satu pilihan fiksasi yang dibandingkan dengan *intramedullary fixation*, dengan kedua metode menunjukkan angka *union* yang relatif sebanding (Ahmed et al., 2024).

Keberhasilan tindakan ORIF dalam mempertahankan stabilitas fraktur belum secara langsung menunjukkan bahwa fungsi ekstremitas telah kembali sepenuhnya. Setelah operasi, pasien dapat mengalami nyeri, keterbatasan lingkup gerak sendi (LGS), penurunan kekuatan otot, serta kesulitan menggunakan ekstremitas dalam aktivitas fungsional. Kondisi tersebut perlu diperhatikan karena keterbatasan gerak dan kemampuan otot dapat memengaruhi proses pasien kembali melakukan aktivitas sehari-hari. Rehabilitasi pada fraktur ekstremitas atas mencakup intervensi yang ditujukan untuk memperbaiki nyeri, kekuatan, LGS, fungsi

tangan, dan kualitas hidup (Vasara et al., 2024).

Pemulihan fungsi setelah tindakan operasi membutuhkan program rehabilitasi yang disesuaikan dengan kondisi klinis pasien. Pada pasien setelah operasi fraktur *radius*, rehabilitasi yang diberikan pada fase awal dilaporkan dapat memberikan keuntungan terhadap beberapa luaran fungsional dan nyeri dibandingkan rehabilitasi yang diberikan lebih lambat (Zhou et al., 2024). Oleh karena itu, pemeriksaan fisioterapi perlu mencakup parameter yang dapat menggambarkan perubahan kondisi pasien secara objektif, termasuk intensitas nyeri, LGS, kekuatan otot, dan kemampuan fungsional.

Infrared merupakan salah satu modalitas fisioterapi yang dapat digunakan sebagai terapi pendukung pada kondisi *muskuloskeletal*. Penggunaan radiasi inframerah pada beberapa kondisi *muskuloskeletal* dilaporkan berkaitan dengan penurunan intensitas nyeri, sehingga dapat dipertimbangkan sebagai bagian dari program fisioterapi (Tsagkaris et al., 2022). Oleh karena itu, pada kasus ini *infrared* ditempatkan sebagai modalitas pendukung yang dikombinasikan dengan terapi latihan, bukan sebagai intervensi tunggal untuk pemulihan fraktur.

Terapi latihan merupakan salah satu bagian dari rehabilitasi pada pasien yang mengalami gangguan gerak setelah cedera maupun tindakan pembedahan. *Stretching* dapat diberikan pada kondisi yang disertai keterbatasan fleksibilitas karena latihan ini dapat membantu meningkatkan *range of motion* dan mempertahankan kelenturan jaringan (Longo et al., 2025).

Hold relax merupakan salah satu teknik *proprioceptive neuromuscular facilitation* yang dapat digunakan untuk meningkatkan fleksibilitas dan LGS melalui kontraksi isometrik yang diikuti fase relaksasi dan peregangan (Sbardelotto et al., 2022). Sementara itu, *active exercise* dilakukan melalui kontraksi otot secara aktif untuk menghasilkan gerakan pada ekstremitas dan dapat digunakan dalam latihan pemulihan

gerak setelah cedera atau pembedahan (Jun et al., 2022). Penggunaan ketiga bentuk latihan tersebut dalam program fisioterapi disesuaikan dengan keterbatasan yang ditemukan pada pemeriksaan serta kondisi pasien.

Pada *post ORIF fraktur radius ulna 1/3 proximal sinistra*, keterbatasan gerak, nyeri, penurunan kekuatan otot, dan gangguan aktivitas fungsional menjadi aspek yang perlu diperhatikan dalam proses rehabilitasi. Kondisi tersebut memerlukan pemeriksaan yang dapat menggambarkan perubahan pada setiap aspek permasalahan. Dalam studi kasus ini, nyeri dinilai menggunakan *Visual Analogue Scale* (VAS), LGS diukur menggunakan goniometer, kekuatan otot diperiksa dengan *Manual Muscle Testing* (MMT), sedangkan kemampuan fungsional dinilai menggunakan *Wrist and Hand Disability Index* (WHDI). Berdasarkan permasalahan tersebut, studi ini dilakukan untuk menggambarkan perubahan kondisi pasien setelah intervensi fisioterapi berupa *infrared* dan terapi latihan pada *post ORIF fraktur radius ulna 1/3 proximal sinistra*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan studi kasus dengan subjek tunggal yang bertujuan mendeskripsikan perubahan kondisi klinis setelah penerapan intervensi fisioterapi pada pasien *post ORIF fraktur radius ulna 1/3 proximal sinistra*. Subjek penelitian adalah pasien laki-laki berinisial Sdr. F, berusia 18 tahun, yang menjalani pelayanan fisioterapi di Rumah Sakit Permata Medika Semarang. Intervensi dilaksanakan dalam empat kali sesi terapi, yaitu pada tanggal 11, 13, 18, dan 20 Februari 2026. Pelaksanaan studi diawali dengan penjelasan kepada pasien mengenai tujuan, tahapan pemeriksaan, prosedur intervensi, serta evaluasi yang dilakukan selama penelitian. Persetujuan pasien diperoleh melalui informed consent sebelum seluruh rangkaian kegiatan dilaksanakan.

Data klinis diperoleh melalui anamnesis dan pemeriksaan fisioterapi yang mencakup identifikasi keluhan utama, kondisi

fungsional, serta pemeriksaan spesifik sesuai permasalahan pasien. Parameter yang digunakan untuk menilai perubahan kondisi meliputi intensitas nyeri, lingkup gerak sendi (LGS), kekuatan otot, dan kemampuan aktivitas fungsional. Intensitas nyeri dinilai menggunakan *Visual Analogue Scale* (VAS) dengan rentang nilai 0–10. LGS pada sendi siku dan pergelangan tangan diukur menggunakan goniometer dan dinyatakan dalam derajat. Kekuatan otot dinilai menggunakan *Manual Muscle Testing* (MMT) dengan rentang nilai 0–5. Kemampuan aktivitas fungsional ekstremitas atas dinilai menggunakan *Wrist and Hand Disability Index* (WHDI) melalui beberapa komponen aktivitas yang berkaitan dengan penggunaan ekstremitas atas.

Intervensi fisioterapi diberikan dengan mengombinasikan *infrared* dan terapi latihan. *Infrared* digunakan sebagai modalitas termoterapi sebelum latihan, sedangkan terapi latihan terdiri atas *stretching*, *active exercise*, dan *hold relax*. Pemilihan bentuk latihan disesuaikan dengan hasil pemeriksaan fisioterapi, terutama keterbatasan gerak pada siku dan pergelangan tangan serta kondisi fungsional pasien. Dosis dan prosedur pelaksanaan masing-masing intervensi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Prosedur Intervensi Fisioterapi

Intervensi	Dosis dan Pelaksanaan
<i>Infrared</i>	Pasien diposisikan terlentang dengan area terapi terbebas dari pakaian dan aksesoris. Sebelum aplikasi dilakukan pemeriksaan sensibilitas terhadap panas dan dingin. <i>Infrared</i> diarahkan tegak lurus terhadap area terapi dengan jarak 45 cm selama 15 menit.
<i>Stretching</i>	Peregangan dilakukan pada gerakan siku dan pergelangan tangan hingga batas nyeri yang dapat ditoleransi, kemudian diberikan bantuan manual untuk meningkatkan penguluran otot <i>fleksor</i> dan <i>ekstensor</i> . Latihan dilakukan sebanyak 8 repetisi × 3 set.
<i>Active exercise</i>	Latihan dilakukan secara aktif melalui gerakan <i>fleksi-ekstensi</i> siku, <i>palmar fleksi</i> , <i>dorsofleksi</i> , dan <i>deviasi</i> pergelangan tangan sesuai toleransi pasien. Latihan dilakukan sebanyak 8 repetisi × 3 set.

<i>Hold Relax</i>	Teknik dilakukan dengan memberikan tahanan pada bagian <i>anterior</i> lengan bawah disertai stabilisasi pergelangan tangan. Kontraksi dilakukan pada gerakan <i>palmar fleksi</i> melawan tahanan, kemudian dilanjutkan dengan relaksasi dan peregangan pasif menuju <i>dorsofleksi</i> . Prosedur yang sama diterapkan pada arah gerak sebaliknya dengan dosis 6–8 repetisi × 3 set.
-------------------	--

Evaluasi dilakukan pada setiap sesi terapi menggunakan parameter yang sama dengan pemeriksaan awal sehingga perubahan kondisi dapat dicatat secara konsisten selama periode intervensi. Data hasil pengukuran dianalisis secara deskriptif melalui perbandingan nilai pada setiap sesi terapi, mulai dari T1 hingga T4. Perubahan nilai VAS, LGS, MMT, dan WHDI selanjutnya disajikan dalam bentuk tabel dan uraian deskriptif untuk menunjukkan perkembangan masing-masing parameter selama empat kali intervensi.

HASIL

Sdr. F merupakan pasien laki-laki berusia 18 tahun dengan diagnosis *post ORIF fraktur radius ulna 1/3 proximal sinistra* yang menjalani fisioterapi di Rumah Sakit Permata Medika Semarang. Cedera terjadi sekitar tiga bulan sebelum pemeriksaan fisioterapi ketika pasien terjatuh saat bermain kejar-kejaran dengan tangan kiri sebagai tumpuan. Kondisi tersebut menimbulkan keluhan nyeri dan kekakuan pada siku serta pergelangan tangan kiri yang berpengaruh terhadap penggunaan ekstremitas dalam aktivitas sehari-hari. Pasien memiliki riwayat trauma serupa sekitar tiga bulan sebelumnya dan riwayat hipertensi. Pemeriksaan radiologis terakhir memperlihatkan celah *fraktur* kompli pada 1/3 *middle os ulna* kiri dengan aposisi dan *alignment* yang membaik, disertai *multiple lusen* bekas pemasangan *screw hole*. Tidak tampak dislokasi pada sendi siku maupun pergelangan tangan. Keluhan nyeri menjadi salah satu keterbatasan yang ditemukan pada pemeriksaan awal, dengan intensitas yang berbeda pada kondisi diam, gerak, dan tekan.

Perkembangannya selama empat sesi terapi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Perubahan Intensitas Nyeri Selama Sesi Terapi

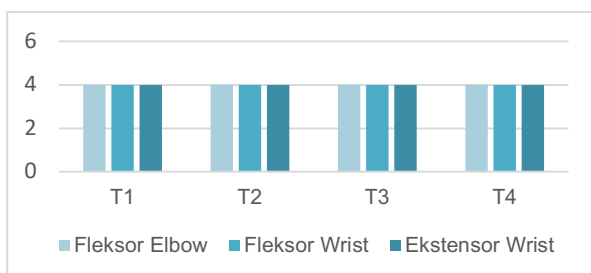
Nyeri	T1	T2	T3	T4
Diam	1	0	0	0
Tekan	5	5	3	2
Gerak	3	2	2	2

Perubahan paling besar terlihat pada nyeri gerak, yang mengalami penurunan bertahap pada dua sesi terakhir. Nyeri diam telah mencapai nilai 0 sejak T2, sementara nyeri tekan menurun pada awal terapi dan kemudian relatif menetap. Pola tersebut memperlihatkan bahwa perubahan intensitas nyeri tidak berlangsung dengan kecepatan yang sama pada setiap kondisi pengukuran. Keterbatasan gerak terutama ditemukan pada *wrist* dan *elbow*. Hasil pengukuran LGS pada setiap sesi terapi ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Perkembangan Lingkup Gerak Sendi Elbow dan Wrist

Gerakan	T1	T2	T3	T4
Ekstensi-fleksi wrist	S 65° -	S 65° -	S 75° -	S 75° -
	0° -	0° -	0° -	0° -
	50°	50°	50°	50°
Ekstensi-fleksi elbow	S 0° -	S 0° -	S 0° -	S 0° -
	0° -	0° -	0° -	0° -
	115°	135°	135°	135°

Perubahan LGS terutama terjadi pada arah *fleksi*. Peningkatan pada elbow terjadi sejak sesi kedua, sedangkan perubahan pada wrist mulai tercatat pada sesi ketiga. Setelah mengalami peningkatan, kedua gerakan tersebut tidak mengalami perubahan tambahan hingga sesi terakhir. Komponen *ekstensi wrist* tetap berada pada 50° selama periode evaluasi.

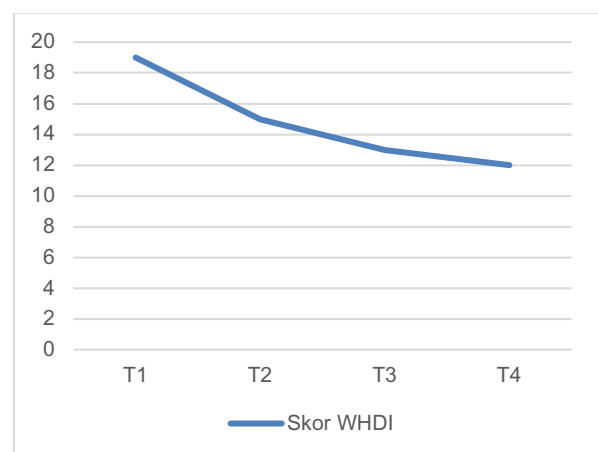


Gambar 1. Perkembangan Kekuatan Otot Elbow dan Wrist

Kekuatan otot pada ekstremitas yang mengalami cedera dinilai melalui MMT. Hasil pengukuran pada kelompok otot yang diperiksa ditampilkan pada Gambar 1.

Nilai MMT pada seluruh gerakan yang diperiksa berada pada tingkat yang sama sepanjang empat sesi. Fleksi dan ekstensi wrist serta fleksi elbow masing-masing mempertahankan nilai 4 sejak T1 hingga T4, sehingga tidak terlihat perubahan skor kekuatan otot selama periode terapi.

Keterbatasan penggunaan ekstremitas kiri dalam aktivitas sehari-hari selanjutnya dinilai melalui WHDI. Distribusi skor pada setiap komponen dan perubahan skor total ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Perkembangan Kemampuan Aktivitas Fungsional Berdasarkan WHDI

Kurva menunjukkan perubahan skor pada masing-masing komponen aktivitas fungsional selama empat sesi terapi. Komponen intensitas nyeri mengalami penurunan pada T2 dan selanjutnya berada pada nilai yang sama hingga T4. Kesemutan, perawatan diri, dan kekuatan tidak menunjukkan perubahan selama periode evaluasi.

Pada aktivitas menulis/mengetik, skor menurun secara bertahap dari T1 hingga mencapai 0 pada T3 dan tetap pada T4. Komponen bekerja tidak mengalami perubahan, sedangkan menyetir mengalami penurunan skor sejak T2 dan kemudian menetap.

Pada komponen tidur, skor menurun dari T1 ke T2 dan selanjutnya tetap pada nilai

0. Pekerjaan rumah menunjukkan penurunan pada T3, sementara olahraga/rekreasi mengalami perubahan pada sesi terakhir. Secara keseluruhan, penurunan skor terjadi pada beberapa aktivitas yang berkaitan dengan penggunaan ekstremitas atas, dengan skor total WHDI berubah dari 19 pada T1 menjadi 12 pada T4 dan termasuk kategori disabilitas minimal.

Dari data perkembangan kondisi pasien selama empat sesi terapi memperlihatkan perubahan pada intensitas nyeri, lingkup gerak sendi, dan kemampuan aktivitas fungsional. Perubahan pada LGS terutama terlihat pada gerakan *fleksi elbow* dan *wrist*, sedangkan kemampuan fungsional menunjukkan perbaikan pada beberapa aktivitas yang berkaitan dengan penggunaan ekstremitas atas. Sementara itu, hasil pemeriksaan kekuatan otot dengan MMT menunjukkan nilai yang relatif tetap selama periode evaluasi. Perbedaan respons antarparameter tersebut menggambarkan bahwa perubahan klinis selama periode terapi lebih terlihat pada aspek nyeri, mobilitas, dan fungsi dibandingkan kekuatan otot.

PEMBAHASAN

Perubahan selama empat sesi fisioterapi paling terlihat pada nyeri, lingkup gerak sendi, dan kemampuan fungsional. Nyeri gerak mengalami penurunan dari 5/10 pada terapi pertama menjadi 2/10 pada terapi keempat, sedangkan nyeri diam dan nyeri tekan menunjukkan perubahan yang lebih kecil. Kondisi tersebut dapat berkaitan dengan meningkatnya toleransi pasien terhadap gerakan selama proses terapi. *Infrared* yang digunakan sebelum latihan memberikan efek termal pada jaringan sehingga dapat membantu mempersiapkan area yang akan digerakkan. Peningkatan suhu jaringan dapat menyebabkan *vasodilatasi* lokal dan meningkatkan aliran darah, sedangkan latihan setelahnya memberikan stimulus gerak pada *elbow* dan *wrist* (Pramudita Pratiwi et al., 2023).

Penurunan nyeri juga dapat dipengaruhi oleh berkurangnya kekakuan selama ekstremitas mulai kembali digunakan.

Pada kondisi pascaoperasi, keterbatasan gerak dan nyeri dapat menyebabkan pasien cenderung membatasi penggunaan ekstremitas sehingga gerakan menjadi semakin terbatas. Kombinasi modalitas termal dengan latihan memungkinkan pasien melakukan gerakan secara bertahap sesuai toleransi. Laporan kasus pada pasien *post ORIF distal radius fracture* yang memperoleh *infrared*, *hold-relax*, dan latihan aktif juga menunjukkan perubahan nyeri selama program fisioterapi (Sayida & Santoso, 2026). Dalam kasus Sdr. F, penurunan nyeri berlangsung bersamaan dengan bertambahnya LGS sehingga perubahan tersebut tidak hanya terlihat pada persepsi nyeri, tetapi juga pada kemampuan pasien melakukan gerakan.

Perubahan LGS terlihat pada *elbow* dan *wrist*. *Fleksi elbow* meningkat dari 115° menjadi 135°, sedangkan *fleksi wrist* meningkat dari 65° menjadi 75°. Peningkatan tersebut berkaitan dengan latihan yang secara langsung melibatkan gerakan kedua sendi, terutama *stretching*, *active exercise*, dan *hold-relax*. Gerakan yang dilakukan secara berulang dapat membantu mempertahankan mobilitas sendi, sedangkan penguluran diarahkan pada jaringan yang membatasi gerakan. Mobilisasi setelah *fiksasi* fraktur juga penting untuk mencegah kekakuan akibat imobilisasi yang berkepanjangan (Quadlbauer et al., 2022).

Quadlbauer et al. (2022) dalam penelitian "*Immediate mobilization of distal radius fractures stabilized by volar locking plate results in a better short-term outcome than a five week immobilization: A prospective randomized trial*" menemukan bahwa mobilisasi segera setelah fiksasi *distal radius fracture* memberikan hasil ROM yang lebih baik dibandingkan imobilisasi selama lima minggu (Quadlbauer et al., 2022). Penelitian tersebut dilakukan pada fraktur *distal radius*, sehingga tidak dapat disamakan secara langsung dengan kondisi Sdr. F yang mengalami fraktur radius-ulna 1/3 *proximal*. Namun, hasilnya memberikan gambaran bahwa pemulihan mobilitas setelah fiksasi

perlu diarahkan melalui gerakan yang dilakukan secara bertahap.

Peningkatan LGS pada *elbow* dan *wrist* dapat dikaitkan dengan latihan yang dilakukan secara bertahap dan berulang selama terapi. Gerakan aktif memberikan kesempatan bagi pasien untuk menggunakan otot dan sendi secara mandiri, sedangkan mobilisasi membantu mengarahkan gerakan pada rentang yang masih terbatas. Reid et al. (2020) melalui penelitian "*Adding mobilisation with movement to exercise and advice hastens the improvement in range, pain and function after non-operative cast immobilisation for distal radius fracture: a multicentre, randomised trial*" melaporkan bahwa penambahan *mobilisation with movement* pada latihan dan edukasi memberikan perbaikan yang lebih cepat pada rentang gerak, nyeri, dan fungsi (Reid et al., 2020).

Stretching pada kasus ini dilakukan sampai batas toleransi pasien kemudian dilanjutkan dengan penguluran ringan untuk memperoleh tambahan gerak. *Hold-relax* dilakukan melalui kontraksi isometrik yang diikuti relaksasi dan penguluran. Kontraksi tersebut memberikan kesempatan bagi otot untuk mengalami relaksasi sebelum dilakukan penguluran sehingga gerakan dapat dilanjutkan dengan lebih nyaman. Nakamura et al. (2021) melalui penelitian "*Comparison of the Acute Effects of Hold-Relax and Static Stretching among Older Adults*" melaporkan bahwa kedua teknik tersebut dapat meningkatkan *range of motion* setelah intervensi (Nakamura et al., 2021).

Teknik *hold-relax* dilakukan melalui kontraksi isometrik yang diikuti relaksasi dan penguluran pada arah gerak yang mengalami keterbatasan. Proses tersebut dapat membantu meningkatkan fleksibilitas jaringan sehingga rentang gerak dapat diperoleh secara bertahap sesuai toleransi pasien. Sbardelotto et al. (2022) melaporkan bahwa penggunaan *hold-relax PNF* memberikan peningkatan fleksibilitas *hamstring* sebesar 10° pada penelitian "*Hold-relax PNF is more effective than unilateral lumbar mobilization on increasing hamstring flexibility: A randomized*

clinical trial" (Sbardelotto et al., 2022). Hasil tersebut mendukung penggunaan *hold-relax* sebagai salah satu komponen latihan untuk membantu meningkatkan fleksibilitas, meskipun lokasi dan karakteristik kondisi pada penelitian tersebut berbeda dengan kasus Sdr. F.

Berbeda dengan LGS, hasil pemeriksaan MMT tidak mengalami perubahan selama empat sesi. *Fleksi* dan *ekstensi wrist* serta *fleksi elbow* tetap berada pada grade 4 dari T1 hingga T4. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kemampuan otot pasien dapat dipertahankan selama periode terapi. Kondisi ini juga perlu dilihat dari nilai awal pasien yang sudah berada pada grade 4, sehingga perubahan kecil pada kemampuan kontraksi belum tentu menghasilkan perubahan pada pemeriksaan MMT. Selain itu, periode empat sesi relatif singkat untuk melihat perubahan kekuatan otot secara objektif melalui pemeriksaan manual (Sgromolo et al., 2020).

Active exercise tetap diberikan untuk mempertahankan kemampuan kontraksi dan penggunaan ekstremitas secara aktif. Pasien melakukan *fleksi-ekstensi elbow*, *palmar-dorsifleksi*, serta *deviasi wrist* secara mandiri sesuai batas toleransi. Gerakan aktif memungkinkan otot berkontraksi secara volunter dan mempertahankan keterlibatan otot selama ekstremitas mulai digunakan kembali. Latihan aktif pada *wrist* juga banyak digunakan dalam rehabilitasi setelah ORIF distal radius fracture dengan penyesuaian arah dan jenis gerakan sesuai kondisi pasien (Kaufman-Cohen et al., 2021).

Kemampuan fungsional yang dinilai menggunakan WHDI mengalami penurunan skor dari 19 pada T1 menjadi 12 pada T4. Perubahan tidak terjadi pada seluruh komponen dengan besaran yang sama. Aktivitas menulis atau mengetik mengalami perubahan dari skor 2 menjadi 0, menyetir dari 3 menjadi 2, pekerjaan rumah dari 3 menjadi 2, sedangkan tidur dari 1 menjadi 0. Sementara itu, kesemutan dan perawatan diri tidak mengalami perubahan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa aktivitas yang membutuhkan penggunaan *wrist* dan *elbow*

secara lebih aktif masih menjadi bagian yang paling dipengaruhi oleh kondisi pasien.

Perubahan kemampuan fungsional berlangsung bersamaan dengan penurunan nyeri dan peningkatan LGS. Ketika nyeri berkurang dan gerak sendi menjadi lebih luas, pasien dapat melakukan aktivitas menggunakan ekstremitas kiri dengan hambatan yang lebih rendah. Fisioterapi terarah juga dapat membantu mengembalikan kemampuan fungsional melalui latihan yang disesuaikan dengan kebutuhan pasien. Gutiérrez-Espinoza et al. (2024), melalui penelitian "*Effectiveness Of Supervised Physiotherapy Versus A Home Exercise Program In Patients With Distal Radius Fracture: A Randomized Controlled Trial With A 2-Year Follow-Up*", melaporkan perbaikan fungsi dan nyeri pada pasien yang mengikuti fisioterapi terawasi (Gutiérrez-Espinoza et al., 2024). Hasil tersebut memberikan gambaran bahwa pemantauan dan latihan yang dilakukan secara terarah dapat mendukung pemulihan fungsi setelah fraktur.

Perubahan fungsi pada kasus ini tidak hanya tercermin dari skor total WHDI, tetapi juga dari perubahan pada aktivitas tertentu. Hal tersebut menunjukkan bahwa pemulihan fungsional berlangsung secara bertahap dan tidak selalu memberikan perubahan pada seluruh aktivitas dalam waktu yang sama. Penilaian ROM, nyeri, dan fungsi secara bersamaan diperlukan karena ketiga aspek tersebut dapat mengalami perubahan dengan pola yang berbeda selama rehabilitasi pasca-fraktur (Shirzadi et al., 2020).

Secara keseluruhan, empat sesi fisioterapi pada Sdr. F menunjukkan perubahan terutama pada nyeri, LGS *elbow* dan *wrist*, serta kemampuan aktivitas fungsional. Sementara itu, kekuatan otot berdasarkan MMT tetap pada grade 4. Perubahan tersebut memperlihatkan bahwa respons rehabilitasi tidak selalu terjadi secara seragam pada setiap parameter. Pada periode pengamatan ini, perubahan yang lebih jelas terlihat pada kemampuan gerak dan penggunaan ekstremitas dalam aktivitas sehari-hari, sedangkan peningkatan kekuatan belum terlihat melalui pemeriksaan MMT.

Kombinasi *infrared* dan terapi latihan dalam kasus ini memberikan pendekatan yang mencakup pengurangan keluhan serta pemulihan mobilitas dan penggunaan ekstremitas secara bertahap.

KESIMPULAN

Empat sesi fisioterapi pada Sdr. F dengan kondisi *post ORIF fraktur radius ulna 1/3 proximal sinistra* menunjukkan perkembangan pada nyeri, lingkup gerak sendi, dan kemampuan fungsional. Nyeri gerak mengalami penurunan dari 5/10 menjadi 2/10, nyeri diam dari 1/10 menjadi 0/10, dan nyeri tekan dari 3/10 menjadi 2/10. Perubahan tersebut disertai peningkatan fleksi *elbow* dari 115° menjadi 135° dan fleksi *wrist* dari 65° menjadi 75°, yang menunjukkan adanya perkembangan kemampuan gerak pada ekstremitas kiri.

Kemampuan fungsional juga mengalami perubahan yang terlihat dari penurunan skor WHDI dari 19 pada terapi pertama menjadi 12 pada terapi keempat. Perbaikan terutama terlihat pada aktivitas menulis atau mengetik, menyetir, tidur, pekerjaan rumah, serta olahraga atau rekreasi. Sementara itu, kekuatan otot pada fleksi dan ekstensi *wrist* serta fleksi *elbow* tetap berada pada grade 4 selama empat sesi terapi. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa perubahan selama periode terapi lebih menonjol pada aspek nyeri, mobilitas sendi, dan kemampuan melakukan aktivitas dibandingkan kekuatan otot.

Program *infrared* yang dikombinasikan dengan *stretching*, *active exercise*, dan *hold-relax* memberikan arah perubahan positif pada kondisi klinis pasien selama periode terapi. Perubahan yang terjadi menunjukkan adanya perkembangan kemampuan menggunakan ekstremitas kiri secara lebih nyaman dan fungsional, meskipun peningkatan kekuatan otot belum terlihat melalui pemeriksaan MMT.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmed, A. M., Said, E., Addosooki, A., Attya, H. A., Awad, A. K., Ahmed, E. H., & Tammam, H. (2024). Intramedullary

- versus plate fixation of both bone forearm fractures in skeletally immature patients: a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Orthopaedic Surgery and Traumatology*, 34(5), 2263–2278. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s00590-024-03925-7>
- Al Zeedi, M. A. S., Al Hakmani, F. M., & Busaidi, A. M. Al. (2020). Incidence of school-related injuries among students in A'Dakhiliyah governorate schools, Oman. *Oman Medical Journal*, 35(3). <https://doi.org/https://doi.org/10.5001/omj.2020.45>
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. (2018). Laporan Risetdas 2018 Nasional. In *Lembaga Penerbit Balitbangkes*. [https://repository.badankebijakan.kemkes.go.id/id/eprint/3514/1/Laporan Risetdas 2018 Nasional.pdf](https://repository.badankebijakan.kemkes.go.id/id/eprint/3514/1/Laporan_Risetdas_2018_Nasional.pdf)
- Fan, X., Yang, Z., Liu, Y., Wei, Z., Zhao, C., & Pang, C. (2025). The incidence, prevalence, and years lived with disability of forearm fractures: a systematic analysis based on the global burden of disease study 2021. *Frontiers in Public Health*, 13(July), 1–14. <https://doi.org/https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1598660>
- Gutiérrez-Espinoza, H., Gutiérrez-Monclus, R., Román-Veas, J., Valenzuela-Fuenzalida, J., Hagert, E., & Araya-Quintanilla, F. (2024). Effectiveness of supervised physiotherapy versus a home exercise program in patients with distal radius fracture: a randomized controlled trial with a 2-year follow-up. *Physiotherapy*, 124, 93–100. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.physio.2024.03.005>
- Jun, D., Bae, J., Shin, D., Choi, H., Kim, J., & Lee, M. (2022). Controlled active exercise after open reduction and internal fixation of hand fractures. *Archives of Plastic Surgery*, 48(1), 98–106. <https://doi.org/https://doi.org/10.5999/aps.2020.01739>
- Kaufman-Cohen, Y., Levanon, Y., Friedman, J., Yaniv, Y., & Portnoy, S. (2021). Home exercise in the dart-throwing motion plane after distal radius fractures: A pilot randomized controlled trial. *Journal of Hand Therapy*, 34(4), 531–538. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jht.2020.03.027>
- Longo, S., Cè, E., Toninelli, N., Esposito, F., & Coratella, G. (2025). Muscle Stretching: Exploring the Impact of Different Modalities on Maximal Range of Motion and Strength with Practical Recommendations. *Sports Medicine - Open*, 11(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s40798-025-00925-7>
- Mmerem, K., & Beeharry, M. W. (2023). Clinical and Radiological Outcomes of Paediatric Forearm Fractures of the Radius and Ulna Following Fixation by Intramedullary Nailing or Plating: A Systematic Review. *Cureus*, 15(8), 1–9. <https://doi.org/https://doi.org/10.7759/cureus.43557>
- Nakamura, M., Sato, S., Kiyono, R., Yahata, K., Yoshida, R., Fukaya, T., & Konrad, A. (2021). Comparison of the acute effects of hold-relax and static stretching among older adults. *Biology*, 10(2), 1–8. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/biology10020126>
- Pramudita Pratiwi, D., Pristianto, A., & Murwanto, Y. (2023). Program Fisioterapi Pada Kondisi Pasca Operasi Fraktur Radius Ulna : Case Report. *Journal of Physiotherapy*, 2(4), 216–223. <https://journal.ummat.ac.id/index.php/semnaslppm/article/view/14304>
- Quadlbauer, S., Pezzei, C., Jurkowitsch, J., Kolmayr, B., Simon, D., Rosenauer, R., Salminger, S., Keuchel, T., Tichy, A., Hausner, T., & Leixnering, M. (2022). Immediate mobilization of

- distal radius fractures stabilized by volar locking plate results in a better short-term outcome than a five week immobilization: A prospective randomized trial. *Clinical Rehabilitation*, 36(1), 69–86. <https://doi.org/https://doi.org/10.1177/02692155211036674>
- Reid, S. A., Andersen, J. M., & Vicenzino, B. (2020). Adding mobilisation with movement to exercise and advice hastens the improvement in range, pain and function after non-operative cast immobilisation for distal radius fracture: a multicentre, randomised trial. *Journal of Physiotherapy*, 66(2), 105–112. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jphys.2020.03.010>
- Sayida, A. A., & Santoso, T. B. (2026). Physiotherapy Management of Distal Radius Fracture Using Infrared and Hold-Relax: A Case Report. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*, 14(2), 304–307. <https://doi.org/https://doi.org/10.24843/mifi.000001745>
- Sbardelotto, G. A. E. B., Weissshahn, N. K., Benincá, I. L., de Estéfani, D., e Lima, K. M. M., & Haupenthal, A. (2022). Hold-relax PNF is more effective than unilateral lumbar mobilization on increasing hamstring flexibility: A randomized clinical trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 32(1), 36–42. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2022.04.003>
- Sgromolo, N. M., Cancio, J. M., & Rhee, P. C. (2020). Safety and Efficacy of Blood Flow Restriction Therapy after Operative Management of Distal Radius Fractures: A Randomized Controlled Study. *Journal of Wrist Surgery*, 09(04), 345–352. <https://doi.org/https://doi.org/10.1055/s-0040-1712504>
- Shirzadi, A., Farzad, M., Farhoud, A. R., & Shafiee, E. (2020). Application of continuous passive motion in patients with distal radius fractures: A randomized clinical trial. *Hand Surgery and Rehabilitation*, 39(6), 522–527. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.hansur.2020.08.001>
- Susanti, N., & Damayanti, R. T. (2023). Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Post Op Oriffraktur 1/3 Radius Distal Sinistra Dengan Modalitas Infra Red(Ir) Dan Terapi Latihan. *JarFisMU*, 3(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.30651/jar.v3i1.17544>
- Tsagkaris, C., Papazoglou, A. S., Eleftheriades, A., Tsakopoulos, S., Alexiou, A., Găman, M. A., & Moysidis, D. V. (2022). Infrared Radiation in the Management of Musculoskeletal Conditions and Chronic Pain: A Systematic Review. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 12(3), 334–343. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/ejihpe12030024>
- Vasara, H., Stenroos, A., Aspinen, S., Kosola, J., Anttila, T., & Nordback, P. H. (2024). Both-Bone Forearm Shaft Fractures Treated with Compression Plate Fixation in Adults: A Systematic Review on Adverse Events and Outcomes. *JBJS Open Access*, 9(4). <https://doi.org/https://doi.org/10.2106/JBJS.OA.24.00129>
- Zhou, Z., Li, X., Wu, X., & Wang, X. (2024). Impact of early rehabilitation therapy on functional outcomes in patients post distal radius fracture surgery: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 25(1), 1–11. <https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s12891-024-07317-0>