



PHYSIOTHERAPY MANAGEMENT AND THERAPEUTIC EXERCISE IN DROP HAND DUE TO RADIAL NERVE PALSY AFTER ORIF OF HUMERAL FRACTURE: A CASE REPORT

MANAJEMEN FISIOTERAPI DAN THERAPEUTIC EXERCISE PADA KASUS DROP HAND AKIBAT RADIAL NERVE PALSY PASCA ORIF FRAKTUR HUMERUS: A CASE REPORT

Yunita Andita Putri ¹⁾; Aleyda Asy Syifa ²⁾; Ardhia Pramesti Amalia ³⁾

- ¹⁾ yuniitaputrii@gmail.com, Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan
²⁾ aleyda.asyifa@gmail.com, Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan
³⁾ ardhia.pramesti222@gmail.com, Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan

Abstract

Background: Postoperative radial nerve palsy after Open Reduction Internal Fixation (ORIF) of a humeral shaft fracture may cause wrist drop, sensory disturbance, weakness of the wrist extensors, and limitations in upper-extremity activities. Physiotherapy is intended to reduce secondary impairments, maintain joint mobility, and support function during nerve recovery. **Objective:** This case report aimed to evaluate clinical changes following physiotherapy management in a patient with wrist drop due to postoperative radial nerve palsy after ORIF of a closed right humeral shaft fracture at PKU Muhammadiyah Bantul Hospital. **Methods:** This study used a case report design involving a 21-year-old male patient. Assessments were performed at T1, T2, and T3 and included pain using the Visual Analog Scale (VAS), range of motion using a goniometer, muscle strength using Manual Muscle Testing (MMT), sensory examination, and functional ability using the Wrist Hand Disability Index (WHDI). Interventions consisted of infrared therapy, Passive Range of Motion (PROM), Active Range of Motion (AROM), isometric exercise, sensory stimulation, wrist positioning, a hand splint used at home, and a home exercise program. Data were analyzed descriptively. **Results:** Pain decreased across the three treatment sessions. Recorded shoulder, elbow, and wrist range of motion improved, with the greatest gains observed at the shoulder and elbow. Shoulder flexion/abduction and elbow extension muscle strength increased from 3/5 to 4/5, whereas wrist extensor strength remained 2/5 and wrist drop persisted. WHDI scores decreased from 40 at T1 to 31 at T3, indicating functional improvement despite persistent disability. **Conclusion:** Multimodal physiotherapy over three visits was associated with reduced pain, improved recorded joint mobility, increased proximal muscle strength, and a lower WHDI score. However, motor recovery of the wrist extensors was not demonstrated, and longer follow-up is required.

Keywords: Case report; Hand splint; Humeral shaft fracture; Radial nerve palsy; Wrist drop

Abstrak

Latar Belakang: Radial nerve palsy setelah operasi Open Reduction Internal Fixation (ORIF) fraktur batang humerus dapat menyebabkan *drop hand*, gangguan sensorik, kelemahan otot ekstensor pergelangan tangan, serta keterbatasan aktivitas ekstremitas atas. Fisioterapi berperan dalam mengurangi gangguan sekunder, mempertahankan mobilitas sendi, dan mendukung fungsi selama proses pemulihan saraf. **Tujuan:** Laporan kasus ini bertujuan untuk mengevaluasi perubahan klinis setelah penatalaksanaan fisioterapi pada pasien *drop hand* akibat *radial nerve palsy* pasca ORIF fraktur tertutup batang humerus dextra di RS PKU Muhammadiyah Bantul. **Metode:** Penelitian ini menggunakan desain case report pada seorang pasien laki-laki berusia 21 tahun. Pemeriksaan dilakukan pada T1, T2, dan T3, meliputi penilaian nyeri menggunakan *Visual Analog Scale* (VAS), lingkup gerak sendi menggunakan goniometer, kekuatan otot menggunakan *Manual Muscle Testing* (MMT), pemeriksaan sensorik, serta kemampuan fungsional menggunakan *Wrist Hand Disability Index* (WHDI). Intervensi terdiri atas inframerah, *Passive Range of Motion* (PROM), *Active Range of Motion* (AROM), latihan isometrik, stimulasi sensorik, *wrist positioning*, *hand splint* yang digunakan di rumah, dan *home exercise* program. Data dianalisis secara deskriptif. **Hasil:** Nyeri mengalami penurunan selama tiga sesi terapi. ROM shoulder, elbow, dan wrist yang tercatat mengalami peningkatan, dengan perbaikan terbesar pada shoulder dan elbow. Kekuatan otot fleksi/abduksi shoulder dan ekstensi elbow meningkat dari 3/5 menjadi 4/5, sedangkan kekuatan ekstensor wrist tetap 2/5 dan *drop hand* masih menetap. Skor WHDI menurun



dari 40 pada T1 menjadi 31 pada T3 yang menunjukkan adanya perbaikan fungsi, meskipun disabilitas masih bermakna. **Kesimpulan:** Penatalaksanaan fisioterapi multimodal selama tiga kunjungan berkaitan dengan penurunan nyeri, peningkatan ROM yang tercatat, peningkatan kekuatan otot proksimal, dan penurunan skor WHDI. Namun, pemulihan motorik ekstensor wrist belum terlihat sehingga diperlukan follow-up yang lebih panjang.

Kata kunci: Case report; Drop hand; Fraktur batang humerus; *Hand splint*; Radial nerve palsy

PENDAHULUAN

Fraktur merupakan salah satu masalah kesehatan yang masih sering terjadi dan dapat menyebabkan gangguan fungsi hingga disabilitas. Berdasarkan data Global Burden of Disease (GBD) 2019, diperkirakan terdapat sekitar 178 juta kasus fraktur baru di seluruh dunia pada tahun 2019 (Wu et al., 2021). Salah satu jenis fraktur yang cukup sering ditemukan adalah fraktur humerus. Kondisi ini memiliki risiko terjadinya cedera pada *nervus radialis* karena letak saraf tersebut berdekatan dengan tulang humerus (Mitchell et al., 2022). Cedera *nervus radialis* dapat terjadi akibat trauma maupun sebagai komplikasi setelah tindakan fiksasi. *Radial nerve palsy* merupakan salah satu komplikasi yang perlu diperhatikan pada penatalaksanaan fraktur batang humerus, terutama setelah tindakan operatif. *Systematic review* dan *meta-analysis* menunjukkan bahwa risiko *iatrogenic radial nerve palsy* lebih tinggi pada ORIF dibandingkan *intramedullary nailing* (Smolle et al., 2022). Hasil tinjauan sistematis menunjukkan bahwa *radial nerve palsy* merupakan salah satu komplikasi yang perlu diperhatikan sehingga pemeriksaan fungsi motorik dan sensorik harus dilakukan secara berkala (Hendrickx et al., 2021). Selain itu, penelitian kohort prospektif HUMMER melaporkan bahwa penggunaan fiksasi plate dapat mempercepat pemulihan fungsi bahu, namun memiliki risiko lebih tinggi menyebabkan *radial nerve palsy* sementara setelah operasi dibandingkan teknik *intramedullary nailing* (Van Veldhuizen et al., 2023).

Nervus radialis berfungsi untuk menginervasi otot-otot yang berperan dalam gerakan ekstensi siku, pergelangan tangan, jari-jari, dan ibu jari, serta memberikan sensasi pada sebagian area punggung tangan (Glover & Coffield, 2023). Apabila *nervus radialis* mengalami cedera, pasien dapat mengalami kelemahan bahkan kehilangan kemampuan untuk melakukan gerakan ekstensi pada pergelangan tangan dan jari-jari. Kondisi ini dikenal sebagai drop hand (DeCastro et al., 2026). Posisi pergelangan tangan yang menggantung menyebabkan kekuatan menggenggam menurun sehingga aktivitas sehari-hari, seperti menulis, makan, membawa barang, dan melakukan perawatan diri menjadi terbatas. Selain itu, jika tidak ditangani dengan baik, kondisi ini dapat meningkatkan risiko terjadinya kekakuan sendi dan pemendekan jaringan. Proses pemulihan cedera *nervus radialis* umumnya memerlukan waktu beberapa bulan, sehingga pemantauan secara berkala terhadap fungsi motorik, sensorik, dan kemampuan aktivitas sehari-hari sangat penting selama proses rehabilitasi (Hendrickx et al., 2021; Investigators et al., 2023).

Rehabilitasi pada pasien dengan *radial nerve palsy* bertujuan untuk melindungi jaringan yang mengalami cedera, mempertahankan lingkup gerak sendi, mencegah terjadinya deformitas, serta mengoptimalkan fungsi tangan selama proses pemulihan saraf. Selain itu, rehabilitasi juga bertujuan untuk menjaga kekuatan dan aktivasi otot selama proses regenerasi saraf berlangsung. Salah satu intervensi yang berperan penting adalah latihan terapeutik karena dapat membantu mempertahankan fungsi otot dan mendukung proses regenerasi saraf perifer (Maugeri et al., 2021). Latihan terapeutik merupakan salah satu komponen rehabilitasi yang berpotensi mendukung proses perbaikan dan regenerasi saraf perifer serta mempertahankan fungsi neuromuskular selama proses pemulihan. Efektivitas latihan dapat dipengaruhi oleh jenis, waktu pemberian, dan dosis latihan yang diberikan (Chiaramonte et al., 2023). Penelitian oleh (Shi et al., 2024) pada pasien *radial nerve palsy* akibat fraktur batang humerus menunjukkan bahwa kombinasi latihan dengan stimulasi



listrik pulsa frekuensi rendah memberikan hasil yang lebih baik terhadap pemulihan fungsi saraf dibandingkan latihan saja. Meskipun demikian, protokol latihan yang digunakan berbeda dengan kasus ini. Selain latihan, penggunaan *hand splint* juga penting untuk menopang pergelangan tangan dan membantu aktivitas fungsional selama masa pemulihan. Pemilihan jenis splint perlu disesuaikan dengan efektivitas dan kenyamanan pasien (Lanfranchi et al., 2024). Modalitas infrared juga dapat digunakan sebagai terapi tambahan untuk membantu mengurangi nyeri muskuloskeletal. Namun, bukti mengenai efektivitasnya masih beragam sehingga infrared tidak dapat dianggap sebagai faktor utama yang menyebabkan perbaikan kondisi pasien (Tsagkaris et al., 2022).

Sebagian besar penelitian mengenai *radial nerve palsy* setelah fraktur humerus lebih banyak membahas angka kejadian, metode operasi, eksplorasi saraf, dan prognosis pemulihan pasien (Van Veldhuizen et al., 2023; Investigators et al., 2023). Sementara itu, laporan yang menjelaskan proses rehabilitasi sejak tahap awal, seperti perkembangan pasien pada setiap sesi terapi, dosis latihan, program latihan mandiri, perubahan gejala sensorik, serta pertimbangan dalam memulai latihan penguatan, masih relatif terbatas. Oleh karena itu, laporan kasus ini bertujuan untuk menggambarkan evaluasi jangka pendek pada pasien dengan kondisi *drop hand* pascaoperasi fraktur humerus. Pembahasan dalam laporan ini didasarkan pada data yang tercatat selama proses terapi di Rumah Sakit terafiliasi, sehingga penurunan nyeri yang terjadi tidak secara langsung diartikan sebagai tanda pemulihan fungsi *nervus radialis*.

METODE

Desain Penelitian

Laporan kasus ini disusun dengan memperhatikan komponen utama *CARE Guideline* (Yang et al., 2022), meliputi informasi pasien, temuan klinis, timeline, penilaian diagnostik, intervensi terapeutik, follow-up, outcome, perspektif pasien, informed consent, dan keterbatasan. Kelengkapan komponen tersebut penting karena evaluasi terhadap draf laporan kasus menunjukkan bahwa timeline, perspektif pasien, serta kekuatan dan keterbatasan penelitian masih sering tidak dilaporkan secara memadai (Yang et al., 2022).

Tempat dan Waktu Penelitian

Laporan kasus ini dilaksanakan di Instalasi Fisioterapi RS PKU Muhammadiyah Bantul. Pengambilan data dilakukan selama pelaksanaan praktik klinik profesi fisioterapi mahasiswa Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan di rumah sakit tersebut dengan persetujuan institusi terkait. Perjalanan kasus yang didokumentasikan berlangsung sejak kecelakaan pada 2 Desember 2025, tindakan *Open Reduction Internal Fixation* (ORIF) pada 3 Desember 2025, hingga evaluasi fisioterapi ketiga pada 6 Januari 2026.

Subjek Penelitian dan Presentasi Kasus

Pasien adalah seorang laki-laki berusia 21 tahun, bekerja sebagai wiraswasta, dan memiliki hobi sepak bola. Pada 2 Desember 2025 pasien mengalami kecelakaan sepeda motor dan jatuh dengan bahu serta siku kanan sebagai tumpuan. Pasien dibawa ke RS PKU Muhammadiyah Bantul dan didiagnosis mengalami *closed fracture* humerus kanan. Pada 3 Desember 2025 pasien menjalani tindakan *Open Reduction Internal Fixation* (ORIF) dengan pemasangan fiksasi internal dan dirawat selama tiga hari. Berdasarkan kronologi yang telah dikonfirmasi, gangguan *nervus radialis* berupa ketidakmampuan melakukan ekstensi aktif pergelangan tangan dan *drop hand* muncul setelah operasi. Setelah pulang dari rumah sakit, pasien menjalani masa pemulihan di rumah dengan menggunakan *arm sling*, mengonsumsi obat sesuai resep dokter ortopedi, serta membatasi aktivitas ekstremitas atas kanan. Pasien kemudian memulai fisioterapi pada tanggal 23



Desember 2025 setelah menjalani kontrol pascaoperasi dan mendapatkan rujukan untuk rehabilitasi. Saat anamnesis, pasien melaporkan penggunaan ceftizoxime, dexketoprofen, dan ranitidine yang diresepkan oleh dokter ortopedi; dosis, durasi, dan kepatuhan penggunaan obat tidak tercantum. Dukungan keluarga dilaporkan baik.

Temuan Klinis

Pada kunjungan fisioterapi pertama tanggal 23 Desember 2025, pasien mengeluhkan nyeri lengan kanan, keterbatasan gerak bahu, siku, dan pergelangan tangan, tidak mampu melakukan ekstensi aktif pergelangan tangan, baal pada lengan bawah, serta kesulitan makan, menulis, menggenggam, dan mengangkat barang. Tanda vital tercatat tekanan darah 110/50 mmHg, nadi 85 kali/menit, frekuensi napas 23 kali/menit, suhu 36,4 °C, tinggi badan 170 cm, dan berat badan 63 kg. Inspeksi menunjukkan penggunaan arm sling, bahu kanan sedikit lebih rendah, dan posisi drop hand. Palpasi menemukan nyeri tekan dan spasme otot brachialis tanpa edema atau peningkatan suhu lokal. VAS awal menunjukkan nyeri diam 3/10, nyeri gerak 8/10, dan nyeri tekan 8/10. MMT awal mencatat fleksi dan abduksi bahu 3/5, ekstensi siku 3/5, serta dorsal fleksi pergelangan tangan 2/5. Pemeriksaan sensorik menemukan penurunan sensasi raba pada lengan bawah kanan.

Pemeriksaan dan Diagnosis

Diagnosis medis post-ORIF *closed fracture* humerus dextra yang disertai *radial nerve palsy* pascaoperasi. Radiografi dalam status klinik memperlihatkan fiksasi *plate* pada batang humerus kanan, sedangkan pemeriksaan klinis mencatat nyeri tekan pada area sepertiga tengah humerus. Diagnosis fisioterapi mencakup nyeri dan spasme, keterbatasan mobilitas bahu, siku, dan pergelangan tangan, kelemahan otot terutama ekstensor pergelangan tangan, gangguan sensasi raba, keterbatasan penggunaan tangan dan lengan, serta hambatan aktivitas dan pekerjaan. Pemeriksaan menggunakan VAS, goniometer, dan MMT. EMG dan nerve conduction study tidak tercantum dalam status klinik.

Tabel 1. Timeline perjalanan kasus dan fisioterapi

Tanggal	Peristiwa	Temuan/Tindakan Utama
2 Desember 2025	Kecelakaan lalu lintas	Jatuh dari sepeda motor dengan bahu dan siku kanan sebagai tumpuan; didiagnosis fraktur tertutup batang humerus kanan.
3 Desember 2025	Operasi ortopedi	ORIF dan pemasangan fiksasi internal pada batang humerus kanan; <i>radial nerve palsy</i> dengan <i>drop hand</i> muncul setelah operasi.
Sekitar 6 Desember 2025	Pulang dari rumah sakit	Dirawat selama tiga hari dan dianjurkan menjalani fisioterapi.
23 Desember 2025 (T1)	Asesmen dan terapi pertama	VAS 3/8/8; MMT shoulder 3/5, elbow 3/5, wrist extensor 2/5; ROM shoulder 15°–0–105°, elbow 15°–0–80°, wrist 0°–0–50°; WHDI 40.
30 Desember 2025 (T2)	Evaluasi kedua	VAS 2/7/8; MMT shoulder dan elbow 4/5, wrist extensor 2/5; ROM shoulder 20°–0–125°, elbow 10°–0–110°, wrist 0°–0–53°; WHDI 34.
6 Januari 2026 (T3)	Evaluasi ketiga	VAS 1/5/5; MMT shoulder dan elbow 4/5, wrist extensor tetap 2/5; ROM shoulder 27°–0–135°, elbow 8°–0–125°, wrist 0°–0–57°; WHDI 31.

Sumber: data diolah



Clinical Reasoning

Infrared dipilih sebagai modalitas panas superfisial untuk membantu kenyamanan, mengurangi spasme, dan mempersiapkan jaringan sebelum mobilisasi. Dosis yang tercatat adalah 15 menit, jarak 40–50 cm, dengan intensitas hangat nyaman. Karena terdapat gangguan sensasi, kondisi kulit dan respons panas harus dipantau secara ketat (Tsagkaris et al., 2022). Infrared tidak ditujukan untuk memperbaiki regenerasi *nervus radialis* secara langsung.

PROM dan AROM dipilih untuk mempertahankan mobilitas, mencegah kekakuan setelah trauma, operasi, dan penggunaan arm sling, serta mendorong kontrol gerak aktif sesuai kemampuan pasien. Kedua bentuk latihan diberikan pada bahu, siku, lengan bawah, dan pergelangan tangan dengan 10–15 repetisi per gerakan sesuai toleransi; bantuan manual diberikan apabila gerak aktif belum dapat dilakukan secara penuh. Latihan isometrik juga telah dilaksanakan untuk mempertahankan aktivasi otot dan mengurangi risiko atrofi, dengan intensitas sekitar 30–50% kemampuan, tahan 5–10 detik, dan 8–10 repetisi (Maugeri et al., 2021). Pada ekstensor pergelangan tangan, latihan disesuaikan dengan kondisi *drop hand* dan tidak dipaksakan apabila nyeri meningkat.

Positioning pergelangan tangan dan penggunaan *hand splint* dimaksudkan untuk mempertahankan posisi yang lebih fungsional dan mengurangi risiko kontraktur selama kontrol ekstensor belum memadai (Lanfranchi et al., 2024). Pasien menggunakan *hand splint* di rumah sesuai edukasi. Program mandiri juga mencakup PROM dan AROM supinasi–pronasi serta fleksi–ekstensi siku, positioning pergelangan tangan, dan stimulasi sensorik menggunakan bahan bertekstur lembut. Pasien menggunakan *hand splint* selama menjalani aktivitas sehari-hari sesuai edukasi fisioterapis untuk mempertahankan posisi fungsional pergelangan tangan. Namun, jenis splint, posisi pergelangan tangan, sudut ekstensi, lama penggunaan per hari, serta tingkat kepatuhan pasien tidak terdokumentasi secara rinci sehingga pengaruh spesifik penggunaan splint terhadap luaran rehabilitasi belum dapat dievaluasi secara terpisah dari intervensi lainnya.

Intervensi Fisioterapi

Pasien mengikuti tiga sesi terapi dengan interval sekitar satu minggu. Intervensi yang dikonfirmasi meliputi infrared, PROM dan AROM, latihan isometrik, positioning, stimulasi sensorik, home program, serta penggunaan *hand splint* di rumah. Dosis yang tersedia dalam status klinik dirangkum pada tabel berikut.

Tabel 2. Intervensi dan program yang tercatat dalam status klinik

Intervensi	Dosis	Pelaksanaan dan Tujuan
Infrared	1 kali pada sesi; 15 menit; jarak 40–50 cm; intensitas hangat nyaman.	Bertujuan mengurangi nyeri/spasme dan mempersiapkan jaringan sebelum mobilisasi; kulit dipantau karena gangguan sensasi.
PROM dan AROM bahu, siku, lengan bawah, dan pergelangan tangan	10–15 repetisi per gerakan sesuai toleransi; home program 3 kali/hari untuk supinasi–pronasi dan fleksi–ekstensi siku.	PROM digunakan untuk mempertahankan mobilitas, sedangkan AROM mendorong kontrol aktif; bantuan diberikan bila gerak belum penuh.
Latihan isometrik	Intensitas sekitar 30–50%; tahan 5–10 detik; 8–10 repetisi sesuai toleransi.	Bertujuan untuk mempertahankan aktivasi otot dan mengurangi risiko atrofi; latihan ekstensor wrist disesuaikan dengan kondisi <i>drop hand</i> dan respons nyeri.



Intervensi	Dosis	Pelaksanaan dan Tujuan
Positioning dan <i>hand splint</i>	Wrist positioning setiap 2–3 jam selama 30 detik; <i>hand splint</i> digunakan di rumah sesuai edukasi.	Positioning, edukasi, dan penggunaan splint di rumah telah dikonfirmasi. Jenis, sudut, total durasi harian, dan kepatuhan terukur belum dicatat.
Stimulasi sensorik	Kain halus/tisu/kapas selama ± 2 menit, 2–3 kali/hari; pada T3 direncanakan 3 kali/hari.	Bertujuan untuk sensory re-education pada area baal.

Sumber: data diolah

Outcome Measures dan Follow-up

Outcome dievaluasi pada T1 (23 Desember 2025), T2 (30 Desember 2025), dan T3 (6 Januari 2026). Pemeriksaan serial mencakup nyeri menggunakan VAS, lingkup gerak sendi menggunakan goniometer, kekuatan otot menggunakan MMT, serta kemampuan fungsional menggunakan WHDI. Pemeriksaan sensorik dan observasi aktivitas juga dilakukan untuk melengkapi gambaran klinis pasien.

Patient Perspective

Pada kunjungan ketiga, pasien melaporkan bahwa nyeri saat istirahat telah berkurang sehingga lebih percaya diri menggunakan tangan kanan untuk aktivitas ringan sehari-hari. Meskipun demikian, pasien masih mengeluhkan kelemahan ketika mengangkat lengan, belum mampu melakukan ekstensi aktif pergelangan tangan secara penuh, serta masih merasakan sensasi baal pada sebagian lengan bawah kanan.

Informed Consent

Pasien telah diberikan penjelasan mengenai tujuan publikasi laporan kasus ini dan menyatakan telah memahami informasi yang diberikan. Pasien telah menandatangani informed consent sebagai bentuk persetujuan tertulis untuk penggunaan data klinis dan dokumentasi yang telah dianonimkan guna kepentingan publikasi ilmiah.

Analisis Data

Data dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan hasil pemeriksaan nyeri, kekuatan otot, lingkup gerak sendi, dan kemampuan fungsional pada setiap sesi evaluasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Selama tiga kali terapi, pasien menunjukkan penurunan nyeri, peningkatan lingkup gerak bahu, siku, dan pergelangan tangan yang tercatat, peningkatan kekuatan otot proksimal, penurunan skor WHDI, berkurangnya spasme, serta peningkatan toleransi gerak. Namun, *drop hand* belum berubah dan kekuatan ekstensor pergelangan tangan tetap 2/5 hingga T3. Dengan demikian, perbaikan nyeri, ROM, dan fungsi belum dapat disamakan dengan pemulihan motorik *nervus radialis*.

Tabel 3. Evaluasi nyeri menggunakan VAS

Parameter	T1 (23 Des 2025)	T2 (30 Des 2025)	T3 (6 Jan 2026)
Nyeri diam	3	2	1
Nyeri gerak	8	7	5
Nyeri tekan	8	8	5

Sumber: data diolah



Nyeri menurun pada seluruh parameter. Penurunan terbesar terjadi pada nyeri gerak dan nyeri tekan, masing-masing sebesar tiga poin antara T1 dan T3.

Tabel 4. Status kekuatan otot berdasarkan MMT

Gerakan/Kelompok Otot	T1	T2	T3
Fleksi/abduksi shoulder	3/5	4/5	4/5
Ekstensi elbow	3/5	4/5	4/5
Ekstensi wrist	2/5	2/5	2/5
Interpretasi	Kelemahan dominan ekstensor wrist	Kekuatan proksimal meningkat; <i>drop hand</i> menetap	Kekuatan proksimal dipertahankan; <i>drop hand</i> menetap

Sumber: data diolah

Hasil MMT menunjukkan kekuatan fleksi dan abduksi shoulder meningkat dari 3/5 pada T1 menjadi 4/5 pada T2 dan tetap 4/5 pada T3. Kekuatan ekstensi elbow juga meningkat dari 3/5 menjadi 4/5 pada T2 dan T3. Sebaliknya, kekuatan ekstensor wrist tetap 2/5 pada seluruh evaluasi sehingga *drop hand* masih menetap. Temuan ini menunjukkan peningkatan kekuatan otot proksimal, tetapi belum terdapat pemulihan motorik ekstensor pergelangan tangan selama periode observasi.

Tabel 5. Evaluasi lingkup gerak sendi berdasarkan status klinik

Regio	T1 (23 Des 2025)	T2 (30 Des 2025)	T3 (6 Jan 2026)
Shoulder	S: 15°–0–105°	S: 20°–0–125°	S: 27°–0–135°
Elbow	S: 15°–0–80°	S: 10°–0–110°	S: 8°–0–125°
Wrist	S: 0°–0–50°	S: 0°–0–53°	S: 0°–0–57°

Sumber: data diolah

Pengukuran lingkup gerak sendi pada penelitian ini dilakukan menggunakan notasi SFTR (*Sagital, Frontal, Transverse, Rotation*) dengan bantuan goniometer. Pengukuran serial menunjukkan adanya peningkatan ROM pada regio *shoulder, elbow, dan wrist*. Pada *shoulder* bidang sagital, ROM berubah dari 15°–0–105° pada T1 menjadi 20°–0–125° pada T2 dan 27°–0–135° pada T3. Pada *elbow*, ROM berubah dari 15°–0–80° menjadi 10°–0–110° dan 8°–0–125°. Adapun nilai ROM *wrist* yang dilaporkan (0°–0–50°, 0°–0–53°, dan 0°–0–57°) merupakan ROM pasif, bukan ROM aktif, karena pasien masih mengalami *drop hand* dengan kekuatan otot ekstensor pergelangan tangan sebesar 2/5 berdasarkan pemeriksaan MMT. Oleh karena itu, peningkatan ROM *wrist* pada laporan kasus ini menunjukkan terpeliharanya mobilitas sendi dan jaringan lunak, serta tidak dapat diinterpretasikan sebagai pemulihan fungsi motorik *nervus radialis* maupun kemampuan ekstensi aktif pergelangan tangan.

Peningkatan ROM berlangsung bersamaan dengan penurunan nyeri dan perbaikan toleransi gerak. Perubahan terbesar tampak pada fleksi *shoulder* dan *elbow*. Namun, interpretasi ROM wrist harus dilakukan secara hati-hati karena peningkatan rentang pasif atau rentang sendi tidak selalu menunjukkan pulihnya kontrol motorik aktif *nervus radialis*.

Tabel 6. Evaluasi kemampuan fungsional menggunakan WHDI

Indikator WHDI	T1	T2	T3
Intensitas nyeri pergelangan tangan	4	3	3
Rasa tebal dan kesemutan	2	2	1



Indikator WHDI	T1	T2	T3
Perawatan diri	3	2	2
Kekuatan	4	3	3
Toleransi menulis/mengetik	5	4	4
Bekerja	5	4	3
Menyetir	5	5	5
Tidur	3	3	3
Pekerjaan rumah	4	3	3
Rekreasi/olahraga	5	5	4
Total skor	40	34	31
Persentase disabilitas	80%	68%	62%

Sumber: data diolah

Kemampuan fungsional yang dinilai menggunakan WHDI menunjukkan penurunan skor total dari 40 pada T1 menjadi 34 pada T2 dan 31 pada T3. Persentase disabilitas berubah dari 80% menjadi 68% dan 62%. Perbaikan terlihat pada nyeri, kesemutan, perawatan diri, kekuatan, aktivitas menulis atau mengetik, bekerja, pekerjaan rumah, serta rekreasi. Meskipun skor menurun, interpretasi akhir masih berada pada kategori disabilitas berat pada beberapa aspek kehidupan sehari-hari.

Pembahasan

Selama proses fisioterapi, terjadi penurunan nilai VAS yang kemungkinan dipengaruhi oleh proses penyembuhan setelah operasi, pemberian terapi infrared, latihan mobilisasi, edukasi, program latihan mandiri, serta penggunaan obat analgesik dexketoprofen yang dilaporkan oleh pasien. Tinjauan sistematis oleh (Tsagkaris et al., 2022) menyatakan bahwa terapi infrared dapat memberikan manfaat pada beberapa kondisi muskuloskeletal. Namun, karena variasi dosis dan kualitas bukti penelitian yang masih beragam, efektivitasnya belum dapat dipastikan. Selain itu, pada kasus ini dosis dan lama penggunaan analgesik tidak terdokumentasi dengan jelas serta tidak terdapat kelompok pembandingan. Oleh karena itu, penurunan nyeri yang terjadi tidak dapat disimpulkan hanya sebagai efek dari pemberian terapi infrared.

Intervensi berupa *Passive Range of Motion* (PROM), *Active Range of Motion* (AROM), latihan isometrik, dan program latihan mandiri diberikan untuk mempertahankan mobilitas sendi, mencegah kekakuan, menjaga aktivasi otot, serta membantu pasien menggunakan ekstremitas secara bertahap selama proses pemulihan. Menurut Maugeri et al., 2021, latihan terapeutik dapat mendukung proses regenerasi saraf perifer sekaligus mempertahankan fungsi neuromuskular. Penelitian (Shi et al., 2024) juga menunjukkan bahwa kombinasi latihan dengan stimulasi listrik frekuensi rendah dapat meningkatkan pemulihan fungsi saraf pada pasien *radial nerve palsy* akibat fraktur humerus, meskipun protokol intervensi yang digunakan berbeda dengan kasus ini. Pada laporan kasus ini, peningkatan lingkup gerak sendi (ROM), kekuatan otot pada bahu dan siku, serta penurunan skor WHDI menunjukkan adanya perbaikan pada aspek gangguan fungsi (impairment) dan kemampuan melakukan aktivitas. Selain perbaikan pada nyeri, ROM, dan kekuatan otot proksimal, skor WHDI juga menurun dari 40 pada T1 menjadi 31 pada T3 yang menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan kemampuan fungsional pasien. Namun demikian, hingga saat ini belum terdapat nilai *Minimal Clinically Important Difference* (MCID) yang tervalidasi secara luas untuk instrumen WHDI pada pasien dengan *radial nerve palsy*. Oleh karena itu, perubahan skor WHDI pada laporan kasus ini diinterpretasikan sebagai gambaran perbaikan fungsi selama



periode rehabilitasi, bukan sebagai bukti tercapainya perbaikan klinis yang bermakna berdasarkan nilai MCID.

Rehabilitasi pada *radial nerve palsy* perlu dilakukan secara terstruktur dengan mempertimbangkan penguatan otot, *muscle re-education*, stimulasi, serta latihan fungsional untuk mendukung pemulihan kekuatan dan kemandirian pasien (Phansopkar et al., 2020). Penggunaan hand splint di rumah dan edukasi positioning bertujuan menopang pergelangan tangan pada posisi yang lebih fungsional selama otot ekstensor belum bekerja optimal. Lanfranchi et al., 2024 menunjukkan bahwa pemilihan ortosis pada *radial nerve palsy* perlu mempertimbangkan fungsi, kenyamanan, dan penerimaan pasien. Pada kasus ini, penggunaan splint di rumah telah dikonfirmasi, tetapi jenis ortosis, sudut ekstensi, total durasi pemakaian harian, dan kepatuhan secara terukur tidak dicatat. Karena itu, manfaat spesifik splint terhadap outcome belum dapat dipisahkan dari intervensi lain.

Durasi follow-up menjadi salah satu faktor penting dalam menilai hasil pemulihan pasien. (Hegeman et al., 2020) melaporkan bahwa sebagian besar radial nerve palsy pada fraktur batang humerus dapat mengalami pemulihan spontan, dengan sekitar 70,7% pasien mengalami pemulihan dalam enam bulan. Temuan tersebut menunjukkan bahwa pemulihan fungsi saraf membutuhkan waktu yang relatif panjang sehingga evaluasi setelah tiga kali sesi terapi belum dapat menggambarkan prognosis akhir pasien. Penelitian (Yeh et al., 2021) melaporkan bahwa pemulihan *radial nerve palsy* pada pasien fraktur batang humerus yang ditangani dengan closed nailing tanpa eksplorasi saraf terjadi dengan rata-rata waktu sekitar 4,3 bulan. Selain itu, penelitian oleh Investigators et al., 2023 menunjukkan bahwa pemulihan fungsi terjadi pada 94% pasien yang sudah mengalami *radial nerve palsy* sejak awal dan pada 89% pasien yang mengalami *radial nerve palsy* setelah operasi. Penelitian yang lebih baru oleh (Gomez et al., 2025) juga melaporkan bahwa rata-rata untuk mencapai pemulihan motorik penuh adalah 36 minggu. Sebagian besar pasien mulai menunjukkan tanda-tanda perbaikan dalam enam bulan pertama, sedangkan pemulihan penuh dapat berlangsung hingga 12–18 bulan. Pada kasus ini, *radial nerve palsy* muncul segera setelah tindakan *Open Reduction Internal Fixation* (ORIF). Secara klinis, kondisi tersebut masih memungkinkan merupakan cedera saraf tipe *neurapraxia*, yaitu cedera ringan yang ditandai dengan blok konduksi saraf tanpa kerusakan kontinuitas akson sehingga umumnya memiliki prognosis pemulihan yang baik (Okata et al., 2026). Namun demikian, karena pada kasus ini tidak dilakukan pemeriksaan *electromyography* (EMG) maupun *nerve conduction study* (NCS), derajat cedera *nervus radialis* tidak dapat dipastikan. Oleh karena itu, kemungkinan *neurapraxia* pada pasien ini hanya menjadi pertimbangan klinis dan bukan diagnosis definitif. Oleh karena itu, perubahan yang diperoleh setelah tiga kali sesi terapi pada laporan kasus ini hanya menggambarkan respons awal terhadap program rehabilitasi dan belum dapat dijadikan dasar untuk menyatakan bahwa fungsi *nervus radialis* telah pulih sepenuhnya.

Kasus ini menunjukkan bahwa rehabilitasi perlu dilakukan secara berkelanjutan dengan evaluasi rutin terhadap fungsi motorik, sensorik, lingkup gerak sendi (ROM), kemampuan fungsional, kepatuhan pasien dalam menggunakan splint, serta toleransi terhadap latihan yang diberikan. Apabila proses pemulihan tidak sesuai dengan yang diharapkan, tim medis dapat mempertimbangkan pemeriksaan elektrodagnostik, seperti *electromyography* (EMG) dan *nerve conduction study* (NCS), untuk membantu menentukan lokasi dan tingkat keparahan cedera saraf serta memantau proses reinervasi. Pada kasus ini, pemeriksaan tersebut tidak dilakukan sehingga tingkat cedera *nervus radialis* belum dapat dipastikan secara objektif. Selain itu, berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, penilaian prognosis sebaiknya dilakukan dalam jangka waktu beberapa bulan karena perubahan klinis yang terlihat dalam beberapa sesi terapi awal belum dapat



menggambarkan hasil pemulihan secara keseluruhan (Investigators et al., 2023; Gomez et al., 2025).

Limitasi

Laporan ini memiliki beberapa keterbatasan: hanya melibatkan satu pasien; follow-up terbatas pada tiga kunjungan; tidak tersedia EMG atau nerve conduction study; pemeriksaan sensorik belum menggunakan instrumen kuantitatif; pemakaian *hand splint* di rumah belum disertai pencatatan jenis, sudut, total durasi harian, dan kepatuhan; serta tidak tersedia follow-up jangka menengah atau panjang untuk menilai pemulihan *nervus radialis*. Selain itu, pengukuran ROM *wrist* pada laporan kasus ini merupakan ROM pasif sehingga hasilnya tidak dapat digunakan untuk menggambarkan kemampuan ekstensi aktif pergelangan tangan. Penyajian hasil yang lebih rinci mengenai jenis pengukuran ROM (aktif atau pasif) pada penelitian selanjutnya diperlukan untuk menghindari perbedaan interpretasi terhadap proses pemulihan fungsi motorik *nervus radialis*.

PENUTUP

Simpulan

Pada pasien *drop hand* dengan *radial nerve palsy* pascaoperasi fraktur humerus, tiga kunjungan rehabilitasi menunjukkan penurunan nyeri, peningkatan ROM yang tercatat, peningkatan kekuatan otot shoulder dan elbow, serta penurunan skor WHDI dari 40 menjadi 31. Namun, *drop hand* masih menetap dan kekuatan ekstensor pergelangan tangan tetap 2/5 pada evaluasi terakhir. Temuan tersebut menunjukkan perbaikan klinis dan fungsional awal, tetapi belum membuktikan pemulihan motorik *nervus radialis*.

Saran

Pasien disarankan melanjutkan program rehabilitasi dan latihan mandiri dengan evaluasi berkala menggunakan VAS, goniometri, MMT, pemeriksaan sensorik, dan WHDI. Dokumentasi klinis selanjutnya perlu membedakan secara jelas antara ROM aktif dan ROM pasif, mencatat perkembangan dosis latihan, serta mendokumentasikan jenis *hand splint*, posisi pergelangan tangan, lama penggunaan, dan tingkat kepatuhan pasien. Pemeriksaan *electromyography* (EMG) atau *nerve conduction study* (NCS) dapat dipertimbangkan apabila perkembangan fungsi motorik tidak sesuai dengan perjalanan klinis yang diharapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Chiaromonte, R., Pavone, V., Testa, G., Pesce, I., Scaturro, D., Musumeci, G., Mauro, G. L., & Vecchio, M. (2023). *The Role of Physical Exercise and Rehabilitative Implications in the Process of Nerve Repair in Peripheral Neuropathies : A Systematic Review*.
- DeCastro, A., Cyphers, G., & Sun, C. E. B. T.-S. (2026). *Wrist Drop*. StatPearls Publishing.
- Glover, N. M., & Coffield, S. B. T.-S. (2023). *Anatomy, Shoulder and Upper Limb, Radial Nerve*. StatPearls Publishing.
- Gomez, C., Perez, A., Breyer, J. M., & Vergara, P. (2025). Time to Recovery of Radial Nerve Palsy After Surgically Treated Humeral Shaft Fractures. *Journal of Hand Surgery*, 50(9), 1081–1087. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2024.11.024>
- Hegeman, E. M., Polmear, M., Scanaliato, J. P., Nesti, L., & Dunn, J. C. (2020). *Incidence and Management of Radial Nerve Palsies in Humeral Shaft Fractures : A Systematic Review*. 12(11), 4–13. <https://doi.org/10.7759/cureus.11490>
- Hendrickx, L. A. M., Hilgersom, N. F. J., Alkaduhimi, H., Doornberg, J. N., & Bekerom, M. P. J. Van Den. (2021). Radial nerve palsy associated with closed humeral shaft fractures : a



- systematic review of 1758 patients. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 141(4), 561–568. <https://doi.org/10.1007/s00402-020-03446-y>
- Investigators, H., Van Bergen, S. H., Van Lieshout, E. M. M., Verhofstad, M. H. J., Den Hartog, D., Beetz, I., Bolhuis, H. W., Bos, P. K., Bronkhorst, M. W. G. A., Bruijninx, M. M. M., De Haan, J., Deenik, A. R., Den Hoed, P. T., Eversdijk, M. G., Goslings, J. C., Haverlag, R., Heetveld, M. J., Kerver, A. J. H., Kolkman, K. A., ... Zuidema, W. P. (2023). Recovery and functional outcome after radial nerve palsy in adults with a humeral shaft fracture: a multicenter prospective case series. *JSES International*, 7(3), 516–522. <https://doi.org/10.1016/j.jseint.2023.02.003>
- Lanfranchi, E., Vandelli, S., Boccolari, P., Donati, D., Platano, D., & Tedeschi, R. (2024). Efficacy and patient acceptability of 3 orthosis models for radial nerve palsy. *Hand Surgery and Rehabilitation*, 43(2), 101677. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.hansur.2024.101677>
- Maugeri, G., D'Agata, V., Trovato, B., Roggio, F., Castorina, A., Vecchio, M., Di Rosa, M., & Musumeci, G. (2021). The role of exercise on peripheral nerve regeneration: from animal model to clinical application. *Heliyon*, 7(11). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e08281>
- Mitchell, T. W., Mitchell, S. A., & Wu, C. (2022). Radial Collateral Ligament Injuries of the Thumb Metacarpophalangeal Joint. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, 15(6), 581–589. <https://doi.org/10.1007/s12178-022-09805-z>
- Okata, D., Tokeisham, K., Okoye, P. C., & Mammen, A. V. (2026). Peripheral nerve injuries, regeneration and repair. *Orthopaedics and Trauma*, 40(4), 176–181. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.mporth.2026.05.001>
- Phansopkar, P., Athawale, V., Birellwar, A., Naqvi, W., & Kamble, S. (2020). *Article Case report Post-operative rehabilitation in a traumatic rare radial nerve palsy managed with tendon transfers : a case report*. 36(141).
- Shi, S., Ou, X., & Du, X. (2024). Enhanced nerve function recovery in radial nerve palsy patients with humerus shaft fracture: a randomized study of low-frequency pulse electrical stimulation combined with exercise therapy. *Frontiers in Neurology, Volume 15-2024*.
- Smolle, M. A., Bösmüller, S., Puchwein, P., Ornig, M., Leithner, A., & Seibert, F. (2022). *Complications in humeral shaft fractures – non-union , iatrogenic radial nerve palsy , and postoperative infection : a systematic review and meta-analysis*. 95–108.
- 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. In *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education* (Vol. 12, Issue 3, pp. 334–343). <https://doi.org/10.3390/ejihpe12030024>
- Van Veldhuizen, J., Roerdink, W. H., Soesman, N. M. R., Deenik, A. R., Waleboer, M., Verleisdonk, E. J. M. M., Bos, P. K., Van der Heijden, F. H. W. M., Cnossen, J. D., Zuidema, W. P., Eversdijk, M. G., Notenboom, C. (Marije) A. W., Van Dijk, J. P., Punt, B. J., Den Hoed, P. T., Cheng, K., Bousema, J. E., Van Jonbergen, H.-P. W., Verhofstad, M. H. J., ... Verwer, M. (2023). Functional and Clinical Outcomes After Plate Osteosynthesis Versus Intramedullary Nailing of a Humeral Shaft Fracture: The Results of the HUMMER Multicenter, Prospective Cohort Study. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 105(14), 1101–1111. <https://doi.org/10.2106/JBJS.22.00647>
- Wu, A.-M., Bisignano, C., James, S. L., Abady, G. G., Abedi, A., Abu-Gharbieh, E., Alhassan, R. K., Alipour, V., Arabloo, J., Asaad, M., Asmare, W. N., Awedew, A. F., Banach, M., Banerjee, S. K., Bijani, A., Birhanu, T. T. M., Bolla, S. R., Cámara, L. A., Chang, J.-C., ...



- Vos, T. (2021). Global, regional, and national burden of bone fractures in 204 countries and territories, 1990&-2019: a systematic analysis from the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet Healthy Longevity*, 2(9), e580–e592. [https://doi.org/10.1016/S2666-7568\(21\)00172-0](https://doi.org/10.1016/S2666-7568(21)00172-0)
- Yang, F., Cheng, Y., & Zhang, K. (2022). Adherence of unpublished case reports to the Case Report (CARE) guidelines: a retrospective cross-sectional analysis of 139 case report manuscripts initially submitted to AME medical journals. *AME Medical Journal; Vol 7 (December 30, 2022): AME Medical Journal*.
- Yeh, K.-L., Liaw, C.-K., Wu, T.-Y., & Chen, C.-P. (2021). Radial nerve recovery following closed nailing of humeral shaft fractures without radial nerve exploration: A retrospective study . *World Journal of Clinical Cases*, 9(27), 8044–8050. <https://doi.org/10.12998/wjcc.v9.i27.8044>