

PENATALAKSANAAN FISIOTERAPI DAN TERAPI LATIHAN PADA KASUS POST ORIF MANUS DIGITI IV SINISTRA

Salsabilla Kharisma Mutiara Putri*, Suci Amanti

Universitas Widy Husada Semarang, Jawa Tengah, Indonesia

*corresponding author: salsabillakrp@gmail.com

Abstrak

Latar Belakang: Fraktur manus digiti merupakan cedera akibat trauma yang dapat menyebabkan nyeri, keterbatasan lingkup gerak sendi (LGS), penurunan kekuatan otot, serta gangguan aktivitas fungsional, terutama pada kondisi post Open Reduction Internal Fixation (ORIF). Permasalahan ini memerlukan penatalaksanaan fisioterapi yang tepat untuk mengembalikan fungsi tangan secara optimal. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penatalaksanaan fisioterapi dengan terapi latihan serta mengevaluasi perubahan kondisi klinis pada pasien post-ORIF manus digiti IV sinistra. **Metode:** Penelitian ini menggunakan desain studi kasus (case report) dengan pendekatan pre-post tanpa kelompok kontrol. Subjek penelitian adalah satu pasien laki-laki berusia 19 tahun di RSUP Dr. Kariadi Semarang. Intervensi yang diberikan meliputi passive exercise, active exercise, resisted active exercise, static contraction, dan hold relax exercise selama empat sesi terapi. Pengukuran dilakukan menggunakan Visual Analog Scale (VAS) untuk nyeri, goniometer untuk lingkup gerak sendi, serta Manual Muscle Testing (MMT) untuk kekuatan otot. Analisis data dilakukan secara deskriptif dengan membandingkan kondisi sebelum dan sesudah intervensi. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan nyeri tekan dan nyeri gerak, peningkatan lingkup gerak sendi pada MCP, PIP, dan DIP, serta peningkatan kekuatan otot setelah pemberian intervensi terapi latihan. **Kesimpulan:** Penatalaksanaan fisioterapi dengan terapi latihan efektif dalam menurunkan nyeri, meningkatkan lingkup gerak sendi, dan meningkatkan kekuatan otot pada pasien post-ORIF manus digiti IV sinistra sehingga dapat meningkatkan kemampuan fungsional pasien.

Kata kunci: Static Contraction, Active Exercise, Passive Exercise, Resisted Exercise, Hold Relax.

Abstract

Background: Fracture of the manus digiti is a traumatic injury that can cause pain, limited range of motion (ROM), decreased muscle strength, and impaired functional activity, especially in post Open Reduction Internal Fixation (ORIF) conditions. These problems require appropriate physiotherapy management to restore optimal hand function. **Objective:** This study aimed to analyze physiotherapy management using exercise therapy and to evaluate clinical outcomes in a patient with post-ORIF manus digiti IV sinistra. **Methods:** This study employed a case report design with a pre-post approach without a control group. The subject was a 19-year-old male patient treated at Dr. Kariadi General Hospital, Semarang. Interventions included passive exercise, active exercise, resisted active exercise, static contraction, and hold-relax exercise, conducted over four therapy sessions. Data were collected using the Visual Analog Scale (VAS) for pain, a goniometer for range of motion (ROM), and Manual Muscle Testing (MMT) for muscle strength. Data analysis was performed descriptively by comparing results before and after intervention. **Results:** The results showed a reduction in tenderness and movement pain, as well as improvements in range of motion in the MCP, PIP, and DIP joints, and increased muscle strength following the exercise therapy interventions. **Conclusion:** Physiotherapy management using exercise therapy is effective in reducing pain, improving range of motion, and increasing muscle strength in post-ORIF manus digiti IV sinistra patients, thereby enhancing functional ability.

Keyword: Static Contraction, Active Exercise, Passive Exercise, Resisted Exercise, Hold Relax.

PENDAHULUAN

Kecelakaan lalu lintas saat ini menjadi penyebab kematian kedelapan di dunia dan merupakan penyebab utama kematian pada individu berusia 15–29 tahun. Jika tidak ditangani secara optimal, diperkirakan pada tahun 2030 akan meningkat menjadi penyebab kematian kelima secara global. Setiap tahunnya, sekitar 1,24 juta orang kehilangan nyawa akibat kecelakaan di jalan, sementara 20 hingga 50 juta lainnya mengalami cedera yang menyebabkan kecacatan atau disabilitas. (1).

Semarang termasuk daerah dengan tingkat kepadatan lalu lintas yang cukup tinggi, yang berdampak pada tingginya angka kecelakaan lalu lintas di wilayah tersebut. Data menunjukkan adanya tren peningkatan kasus dari tahun 2020 hingga 2022. Pada tahun 2020 tercatat 484 kasus kecelakaan, naik menjadi 493 kasus pada tahun 2021, dan kembali meningkat cukup tajam menjadi 655 kasus pada tahun 2022. Pada tahun 2022 saja, terdapat 164 korban meninggal dunia, 2 orang mengalami cedera berat, dan 794 orang lainnya mengalami cedera ringan. Cedera yang ditimbulkan akibat kecelakaan lalu lintas bervariasi tergantung pada organ yang terkena, namun tiga jenis cedera yang paling umum adalah cedera kepala, fraktur (patah tulang), dan cedera dada. Dari ketiganya, fraktur merupakan cedera yang paling sering dialami oleh korban kecelakaan. (2)

Fraktur adalah kondisi terputusnya kontinuitas jaringan tulang yang dapat terjadi akibat benturan langsung maupun tidak langsung. Patah tulang tidak hanya memengaruhi tulang itu sendiri, tetapi juga mengganggu struktur di sekitarnya. Dampak yang muncul antara lain edema pada jaringan lunak, dislokasi sendi, robekan tendon, gangguan pada saraf, serta kerusakan pembuluh darah (3).

Setelah menjalani operasi fraktur pada falang proksimal, pasien dapat

mengalami berbagai gangguan muskuloskeletal yang memengaruhi kemampuan melakukan aktivitas harian, khususnya aktivitas yang melibatkan penggunaan tangan dan jari—bagian tubuh yang memiliki sendi paling rentan terhadap cedera. Pada kondisi Post Open Reduction Internal Fixation (ORIF), permasalahan fisioterapis yang sering ditemui mencakup nyeri saat pergerakan, keterbatasan lingkup gerak sendi (LGS), pembengkakan, serta penurunan kekuatan otot. Lemahnya kekuatan otot ini biasanya berpengaruh terhadap menurunnya fungsi dalam menjalankan aktivitas sehari-hari. (4)

Peran fisioterapi pada kasus fraktur digiti manus dapat dilakukan melalui penggunaan modalitas terapi maupun pemberian terapi latihan. Pada kasus ini digunakan modalitas Infrared dan latihan terapeutik. Infrared merupakan salah satu modalitas fisioterapi berbasis gelombang elektromagnetik yang menghasilkan panas pada jaringan muskuloskeletal superfisial. Efek fisiologis yang ditimbulkan antara lain vasodilatasi pembuluh darah sehingga membantu memperlancar sirkulasi darah (5).

Terapi latihan merupakan suatu bentuk aktivitas fisik, baik secara aktif maupun pasif, yang bertujuan untuk menjaga dan meningkatkan kekuatan otot, daya tahan sistem kardiovaskular, kelenturan, mobilitas, stabilitas, relaksasi, koordinasi, keseimbangan, serta kemampuan fungsional tubuh secara keseluruhan. (6)

Teknologi Intervensi Fisioterapi

Hold Relax teknik ini dilakukan dengan cara memberikan kontraksi isometrik maksimal pada otot antagonis yang mengalami pemendekan. Setelah melewati fase relaksasi, otot agonis kemudian dikontraksikan secara isotonik dengan tujuan meregangkan otot

antagonis yang mengalami spasme atau pemendekan (7).

Resistance Exercise Merupakan jenis latihan aktif yang dilakukan melalui kontraksi otot, baik dinamis maupun statis, dengan menggunakan tahanan dari luar yang dapat diberikan secara manual ataupun dengan bantuan alat mekanis (8).

Static contraction Merupakan metode latihan yang dilakukan dengan kontraksi otot tanpa disertai perubahan panjang otot maupun pergerakan sendi. Latihan ini bertujuan untuk memperlancar aliran darah, mengurangi edema serta nyeri, sekaligus menjaga kekuatan otot agar tidak mengalami atrofi (8).

Active exercise Adalah bentuk latihan yang berperan dalam meningkatkan tonus, massa, kekuatan otot, serta fleksibilitas sendi sehingga mampu menghasilkan gerakan. Tujuan utamanya yaitu menjaga elastisitas dan kontraktilitas otot, memberikan umpan balik antara otot dengan sistem sensorik, merangsang proses integrasi tulang dan jaringan sendi, memperbaiki sirkulasi darah sekaligus mencegah terbentuknya trombus, serta meningkatkan koordinasi dan keterampilan motorik untuk mendukung aktivitas fungsional (9).

Passive exercise Merupakan bentuk latihan yang dilakukan dengan cara memanipulasi anggota tubuh tanpa melibatkan kontraksi otot atau usaha aktif dari pasien, sehingga pergerakan sepenuhnya dibantu oleh orang lain. Tujuan dari latihan ini adalah untuk meningkatkan lingkup gerak sendi, menjaga panjang otot, serta mencegah timbulnya kekakuan sendi (8).

Tujuan Fisioterapi

Tujuan fisioterapi sendiri terbagi menjadi 2 tujuan yaitu :

1. Tujuan jangka pendek
 - a. Mengurangi nyeri tekan dan nyeri gerak pada area MCP sinistra.

- b. Meningkatkan keterbatasan LGS pada flexi MCP, PIP, DIP.
- c. Meningkatkan kekuatan otot phalang sinistra.

2. Tujuan jangka Panjang

- a. Melakukan tujuan jangka pendek.
- b. Meningkatkan aktivitas fungsional phalang sinistra.

Untuk membuktikan efektivitas terapi latihan pada kasus post-ORIF manus digiti IV sinistra, penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif dengan metode studi kasus. Data diperoleh melalui evaluasi klinis yang mencakup penilaian nyeri, lingkup gerak sendi, dan kekuatan otot sebelum dan sesudah intervensi fisioterapi. Analisis dilakukan secara komparatif untuk menggambarkan perubahan kondisi pasien setelah menjalani program terapi Latihan.

Penelitian ini bertujuan menganalisis dan mendeskripsikan proses penatalaksanaan fisioterapi pada pasien post-ORIF manus digiti IV sinistra menggunakan modalitas terapi latihan serta mengevaluasi perubahan kondisi klinis pasien setelah intervensi diberikan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain studi kasus (case report) dengan pendekatan pre-post tanpa kelompok kontrol. Fokus penelitian diarahkan pada penatalaksanaan fisioterapi dengan terapi latihan pada pasien dengan diagnosis post-ORIF manus digiti IV sinistra. Evaluasi dilakukan secara berulang pada setiap sesi terapi untuk menilai perubahan nyeri, lingkup gerak sendi (LGS), dan kekuatan otot

Subjek penelitian adalah seorang pasien laki-laki berusia 19 tahun, berinisial Tn. M, seorang mahasiswa dengan hobi olahraga dan touring. Pasien datang ke Unit Rehabilitasi Medik RSUP Dr. Kariadi

Semarang dengan keluhan utama kesulitan dalam menekuk jari manis kiri, nyeri gerak, keterbatasan lingkup gerak sendi, serta penurunan kekuatan otot pada jari. Pasien memiliki riwayat jatuh dari motor pada bulan Juni 2024 yang menyebabkan fraktur pada digiti IV dan V manus kiri. Pasien sempat dilakukan pemasangan K-wire pada kedua jari, kemudian dilepas setelah dua bulan. Namun, jari digiti IV tumbuh menyilang dengan digiti V sehingga pada bulan Desember 2024 dilakukan tindakan operasi ORIF menggunakan satu buah plate dan enam buah screw. Tidak ditemukan riwayat penyakit sistemik sebelumnya yang relevan..

Prosedur pengkajian dilakukan melalui anamnesis, pemeriksaan fisik, serta evaluasi fungsional. Data yang dikumpulkan meliputi nyeri (VAS), lingkup gerak sendi (LGS) menggunakan goniometer, dan kekuatan otot dengan Manual Muscle Testing (MMT). Intervensi dilakukan sesuai dengan standar operasional prosedur fisioterapi untuk kasus post-ORIF jari tangan, meliputi:

1. **Passive Exercise:** terapis menggerakkan jari pasien secara pasif dalam gerakan fleksi-ekstensi MCP, PIP, dan DIP untuk menjaga mobilitas sendi.
2. **Active Exercise:** pasien diminta untuk menekuk dan meluruskan jari secara aktif tanpa tahanan.
3. **Resisted Active Exercise:** pasien melakukan gerakan fleksi-ekstensi dengan melawan tahanan manual dari terapis.
4. **Static Contraction:** pasien diminta untuk menggenggam bola kecil dengan kekuatan maksimal, kemudian melepaskan (relaksasi).
5. **Hold Relax Exercise:** pasien melakukan kontraksi isometrik maksimal pada jari yang nyeri diikuti dengan relaksasi, kemudian

dilanjutkan dengan peningkatan gerakan pasif oleh terapis.

Setiap latihan dilakukan dengan 8 repetisi per set, sebanyak 3 set, dengan waktu istirahat 30 detik antar set. Pasien juga diberikan edukasi latihan mandiri di rumah, seperti latihan menggenggam bola karet kecil secara teratur.

Evaluasi dilakukan pada setiap sesi (T1–T4) untuk menilai perkembangan kondisi pasien, yang kemudian menjadi dasar dalam pembahasan hasil penatalaksanaan fisioterapi pada kasus ini. Parameter yang dinilai meliputi:

1. Nyeri (VAS) saat diam, saat ditekan, dan saat bergerak.
2. Lingkup gerak sendi (LGS) aktif dan pasif pada MCP, PIP, dan DIP.
3. Kekuatan otot dengan MMT.
4. Fungsi aktivitas sehari-hari (misalnya menggenggam benda kecil, memegang piring, hingga aktivitas olahraga seperti pull-up).

Data hasil pengukuran dari T1 hingga T4 dianalisis secara deskriptif untuk menggambarkan perkembangan kondisi pasien, termasuk penurunan nyeri, peningkatan LGS, dan peningkatan kekuatan otot. Hasil evaluasi kemudian digunakan sebagai dasar dalam pembahasan efektivitas terapi latihan pada kasus post-ORIF manus digiti IV sinistra.

Sampel

Sampel menggunakan purposive sampling pada satu subjek yang memenuhi kriteria. Karakteristik sampel: bayi perempuan usia 1 bulan (An. A) dengan diagnosis medis bronchiolitis, dirujuk untuk fisioterapi.

Kriteria inklusi: (1) usia 0–24 bulan dengan diagnosis bronchiolitis oleh dokter; (2) kondisi umum stabil ($SpO_2 \geq 95\%$ pada udara kamar); (3) orang tua kooperatif dan menyetujui tindakan.

Kriteria eksklusi: kontraindikasi postural drainage/tapotement (mis. patah

iga, hemoptisis, pneumotoraks tension yang belum ditangani, infeksi kulit/skin graft baru), demam tinggi $> 38,5^{\circ}\text{C}$, instabilitas hemodinamik, atau gangguan kulit pada area pemasangan IR.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Goniometer, untuk mengukur lingkup gerak sendi (LGS).
2. Visual Analog Scale (VAS), berupa skala nyeri 0–10 untuk menilai intensitas nyeri pasien.
3. Manual Muscle Testing (MMT), sebagai instrumen klinis untuk menilai kekuatan otot secara manual.
4. Meja terapi dan kursi fisioterapi, digunakan untuk menunjang posisi pasien selama latihan.
5. Timer/stopwatch, untuk mengatur durasi latihan, jumlah set, dan waktu istirahat.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Pasien dengan diagnosis post-ORIF manus digiti IV sinistra, sebagai subjek penelitian.
2. Formulir pengkajian pasien, meliputi data anamnesis, catatan hasil pemeriksaan fisik, serta lembar evaluasi fungsional.
3. Alat tulis dan dokumentasi (lembar observasi, kertas grafik, dan kamera dokumentasi bila diperlukan), untuk mencatat hasil evaluasi setiap sesi terapi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

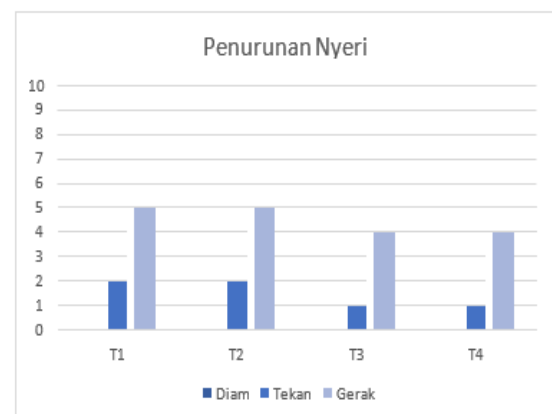
Kasus ini melibatkan seorang pasien laki-laki berusia 19 tahun dengan diagnosis *post-ORIF manus digiti IV sinistra* yang datang dengan keluhan nyeri gerak pada jari kiri serta keterbatasan lingkup gerak sendi. Pasien menjalani program fisioterapi di RSUP Dr. Kariadi Semarang sebanyak empat sesi dengan

intervensi berupa *passive exercise*, *active exercise*, *resisted active exercise*, *static contraction*, dan *hold-relax* sesuai standar operasional prosedur.

Evaluasi dilakukan pada setiap sesi terapi (T1–T4) dengan parameter nyeri (VAS), LGS (*goniometer*), dan kekuatan otot (MMT) untuk menilai perubahan kondisi pasien selama periode intervensi. *Evaluasi Penatalaksanaan Fracture Manus Digiti IV* menggunakan Terapi Latihan Static Contraction.

Evaluasi Penatalaksanaan *Fracture Manus Digiti IV* menggunakan Terapi Latihan Static Contraction

Gambar 1. Grafik Evaluasi Pemeriksaan Nyeri

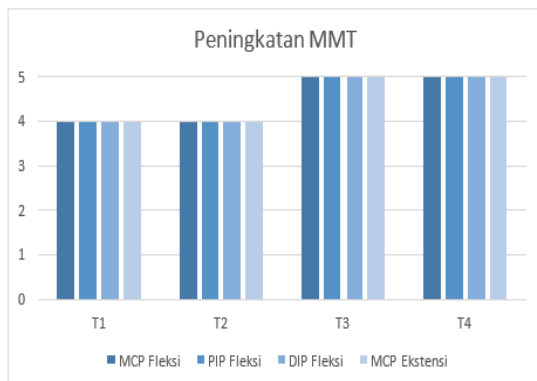


Berdasarkan evaluasi (Gambar 1) pemberian terapi latihan *static contraction* pada kasus fraktur *manus digiti IV* terbukti menurunkan nyeri tekan dan nyeri gerak. *Static contraction* merupakan latihan kontraksi otot tanpa perubahan panjang otot maupun pergerakan sendi yang bertujuan memperlancar sirkulasi darah, mengurangi *oedem* dan nyeri, serta mempertahankan kekuatan otot agar tidak terjadi atrofi (10).

Temuan ini sejalan dengan penelitian pada pasien post-operasi *Total Knee Replacement* yang menjelaskan adanya mekanisme *pumping action*, yaitu kontraksi otot yang membantu mengalirkan cairan *oedema* ke arah proksimal sehingga menurunkan tekanan ekstraseluler dan rasa nyeri (11).

Evaluasi Penatalaksanaan *Fracture Manus Digiti IV* menggunakan Terapi Latihan *Active Exercise* dan *Resisted Active Exercise*

Gambar 2. Grafik Evaluasi Pemeriksaan Kekuatan Otot



Berdasarkan evaluasi (Gambar 2) terapi latihan *active exercise* dan *resisted active exercise* pada kasus fraktur *manus digiti IV* menunjukkan adanya peningkatan kekuatan otot. *Active exercise* merupakan gerakan sadar yang dilakukan secara mandiri oleh pasien melalui kontraksi otot melawan gravitasi penuh, sehingga dapat mempertahankan sekaligus meningkatkan kekuatan otot (12). Hasil ini didukung penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa kontraksi aktif berulang mampu meningkatkan rekrutmen unit motorik sehingga berpengaruh terhadap kekuatan dan daya tahan otot (13).

Selain itu, *resisted active exercise*—yakni kontraksi otot melawan tahanan berupa beban, alat, tahanan manual, atau berat badan—juga terbukti efektif meningkatkan kekuatan otot. Penelitian terkait *resistance exercise* pada lansia dengan *sarkopenia* mendukung temuan ini dengan menjelaskan bahwa pembebanan secara bertahap merangsang aktivasi unit motorik dalam jumlah lebih besar sehingga menghasilkan kontraksi otot yang lebih kuat (14).

Evaluasi Penatalaksanaan *Fracture Manus Digiti IV* menggunakan Terapi

Latihan *Passive Exercise* dan *Hold Relax*

Tabel 1. Evaluasi Pemeriksaan Lingkup

Aktif	T1	T2	T3	T4
Ekstensi-fleksi MCP Phalang 4	20 ⁰ -0 ⁰ -59 ⁰	20 ⁰ -0 ⁰ -59 ⁰	20 ⁰ -0 ⁰ -59 ⁰	20 ⁰ -0 ⁰ -60 ⁰
Ekstensi-fleksi PIP Phalang 4	0 ⁰ -0 ⁰ -49 ⁰	0 ⁰ -0 ⁰ -49 ⁰	0 ⁰ -0 ⁰ -30 ⁰	0 ⁰ -0 ⁰ -30 ⁰
Ekstensi-fleksi DIP Phalang 4	0 ⁰ -0 ⁰ -30 ⁰	0 ⁰ -0 ⁰ -30 ⁰	0 ⁰ -0 ⁰ -30 ⁰	0 ⁰ -0 ⁰ -30 ⁰
Pasif	T1	T2	T3	T4
Ekstensi-fleksi MCP Phalang 4	20 ⁰ -0 ⁰ -65 ⁰	20 ⁰ -0 ⁰ -66 ⁰	20 ⁰ -0 ⁰ -66 ⁰	20 ⁰ -0 ⁰ -68 ⁰
Ekstensi-fleksi PIP Phalang 4	0 ⁰ -0 ⁰ -56 ⁰	20 ⁰ -0 ⁰ -66 ⁰	20 ⁰ -0 ⁰ -66 ⁰	20 ⁰ -0 ⁰ -68 ⁰
Ekstensi-fleksi DIP Phalang 4	0 ⁰ -0 ⁰ -33 ⁰	0 ⁰ -0 ⁰ -34 ⁰	0 ⁰ -0 ⁰ -34 ⁰	0 ⁰ -0 ⁰ -35 ⁰

Berdasarkan Tabel 1, hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan lingkup gerak sendi pada pasien dengan fraktur *manus digiti IV* setelah menjalani terapi latihan berupa *passive exercise* dan *hold-relax*. Terapi *passive exercise* berperan dalam meningkatkan kelenturan jaringan, memberikan efek relaksasi, serta membantu memperbaiki lingkup gerak sendi melalui mobilisasi pasif yang dilakukan oleh fisioterapis kepada pasien.(15)

Sementara itu, teknik *hold-relax*, yang melibatkan kontraksi isometrik otot antagonis diikuti dengan fase relaksasi dan kontraksi isotonic otot agonis, terbukti efektif dalam meredakan spasme, mengurangi nyeri, serta meningkatkan lingkup gerak sendi. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang mengungkapkan bahwa kombinasi antara *passive exercise* dan *hold-relax* dapat meningkatkan fungsi pasien pasca fraktur melalui mekanisme seperti peregangan otot, pengurangan ketegangan otot, dan perbaikan sirkulasi darah. (16)

KESIMPULAN

Penatalaksanaan fisioterapi melalui terapi latihan yang meliputi *passive exercise*, *active exercise*, *resisted*

active exercise, static contraction, dan hold relax exercise pada pasien post-ORIF manus digiti IV sinistra terbukti memberikan dampak positif berupa penurunan intensitas nyeri, peningkatan lingkup gerak sendi, serta perbaikan kekuatan otot pada jari yang mengalami keterbatasan. Temuan ini memperlihatkan bahwa program latihan yang terstruktur mampu menunjang pemulihan fungsi pada kasus fraktur pasca tindakan ORIF.

Sebagai langkah lanjutan, pasien disarankan melakukan latihan mandiri secara konsisten di rumah, misalnya dengan latihan menekuk jari secara bertahap maupun latihan menggenggam bola kecil, guna mempertahankan sekaligus mengoptimalkan hasil fisioterapi. Sementara itu, fisioterapis dianjurkan untuk selalu melakukan pemeriksaan menyeluruh, menegaskan diagnosis yang tepat, serta menentukan intervensi yang sesuai sehingga penanganan dapat disesuaikan dengan kondisi klinis pasien dan menghasilkan rehabilitasi yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Desiartama A, Aryana W. Gambaran karakteristik pasien fraktur femur akibat kecelakaan lalu lintas pada orang dewasa di RSUP Sanglah Denpasar tahun 2017. *E-Jurnal Med*. 2017;6(5):1–4.
- Pokhrel S. [Artikel tanpa judul]. *Ayan*. 2024;15(1):37–48.
- Sya'ban SN, Fatmaningrum W, Bayusentono S. Profil fraktur pada pasien usia <17 tahun di RSUD Dr. Soetomo periode 2013–2014. *Neuropsychology* [Internet]. 2017;3(8):85–102.
- Muzaki A. Pemberian aromaterapi lemon untuk menurunkan nyeri akut pada pasien fraktur di IGD. *Nurs Sci J*. 2023;4(2):212–9.
- Napitu M, Nahak ME, Muliati, Romauli TC. Penatalaksanaan fisioterapi pada kasus fraktur 1/3 distal os radius dextra post immobilisasi gips dengan modalitas IR dan terapi latihan. *J Innovative* [Internet]. 2022;2:35–43. Tersedia pada: <https://j-innovative.org/index.php/innovative/article/view/525/440>
- Nugroho BS, Laksmi R, Jurusan A, Kesehatan P, FIK UNY. Tingkat pengetahuan atlet tentang cedera ankle. 2019;23–38.
- Hendrawan A. Segi praktis pengukuran lingkup gerak sendi. 2022. hlm. 47–51.
- Rizka NH. Penatalaksanaan fisioterapi pada kondisi osteoarthritis. *Temu Ilmiah IFI*. Kediri; 2015.
- Musta'idah I. Penatalaksanaan active exercise, strengthening, dan functional exercise untuk meningkatkan lingkup gerak sendi proximal interphalangeal pada kasus post operasi transfer tendon dextra et causa claw hand di Unit Rehabilitasi Kusta RSUD Kelet Provinsi Jawa Tengah. *Sustain* [Internet]. 2019;11(1):1–14.
- Firmansyah. Pemberian terapi latihan pada kasus post ORIF fraktur femur 1/3 distal sinistra di RSUD Kota Semarang. *Res Serv Adm Heal Sains Heal*. 2020;1(1):25–32.
- Susanto B. Pengaruh terapi latihan pada post operasi total knee replacement (TKR) sinistra ec osteoarthritis. *J Syntax Fusion* [Internet]. 2021;1(3):2775–4440.
- Muthiah, Hendrik, Suharto. Penatalaksanaan fisioterapi pada gangguan fungsional berjalan akibat fraktur 1/3 distal cruris dextra post pemasangan plate and screw di RSUD Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar 2013. *Media Fisioter Politek Kesehat Makassar*. 2019;11(1):20.
- Baiturrahman, Budiharto I. Pengaruh exercise range of motion (ROM) pada pasien post operasi fraktur ekstremitas terhadap intensitas nyeri di RSUD Dr.

- Soedarso Pontianak. Tanjungpura J Nurs Pract Educ. 2019;1(1).
14. Salsabila K. Pengaruh resistance exercise terhadap massa otot dan kekuatan otot ekstremitas inferior pada lansia dengan sarkopenia di Yayasan Amal Bakti Abdie Huffadz. 2016;1–23.
 15. Paramurthi IAP, Adiputra L, Imron MA, Wihandani DM, Muliarta M, dkk. Kombinasi latihan hold relax dan auto myofascial release technique lebih menurunkan nyeri otot betis dibandingkan latihan hold relax dan auto stretching pada karyawan SPG di Lippo Mall Kuta Bali. Sport Fit J. 2018;6(2):1–10.
 16. Mumtazah N, Abdullah F. Hold relax dan passive stretching efektif dalam meningkatkan kemampuan fungsional pada pasien post-gips fracture tibial plateau dextra. J Ilm Fisioter. 2020;3(2):16–23.