



Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Post Orif Fraktur Shaft Femur Dekstra

Anindita Antya Candrika¹, Agus Widodo^{2*}, dan Reza Arshad Yanuar³

^{1,2}Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

²RSUD Kota Salatiga, Indonesia

Alamat: Jl. A. Yani, Mendungan, Pabelan, Kec. Kartasura, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah 57169

Corresponding: aw290@ums.ac.id

Abstract. Femoral fracture is a musculoskeletal injury that often causes lower extremity dysfunction, especially after internal fixation surgery such as plate and screw placement. This condition can cause pain, limited joint range of motion, decreased muscle strength, and impaired walking ability and daily functional activities. This case study aims to evaluate the effectiveness of a physiotherapy program based on the FITT (Frequency, Intensity, Time, Type) principle in patients postoperatively with a left femoral shaft fracture. The study was conducted at Salatiga Regional Hospital in September 2025 on a 20-year-old male patient who was in the two-month postoperative phase. The physiotherapy program was provided five times a week with a duration of 60 minutes per session. The interventions provided included active and passive range of motion (ROM) exercises, isometric muscle strengthening exercises for the quadriceps and hamstrings, gait training using crutches, functional exercises such as transfers and standing exercises, and home exercise education to support the continuation of therapy at home. The evaluation was conducted using the Numeric Rating Scale (NRS) to measure pain levels, a goniometer to measure joint range of motion, Manual Muscle Testing (MMT) to assess muscle strength, and the Lower Extremity Functional Scale (LEFS) to assess the patient's functional ability. The results showed a decrease in pain, an increase in hip flexion ROM from 90° to 100° and extension from 10° to 15°, an increase in muscle strength from 3/5 to 4/5, and an increase in the LEFS score from 41 to 47. It was concluded that FITT-based physiotherapy was effective in accelerating the functional recovery of patients after femoral fracture surgery without causing additional complications.

Keywords: physiotherapy; femoral fracture; ORIF; FITT exercise; musculoskeletal rehabilitation

Abstrak. Fraktur femur merupakan salah satu cedera muskuloskeletal yang sering menyebabkan gangguan fungsi ekstremitas bawah, terutama setelah tindakan operasi fiksasi internal seperti pemasangan plate and screw. Kondisi ini dapat menimbulkan nyeri, keterbatasan luas gerak sendi, penurunan kekuatan otot, serta gangguan kemampuan berjalan dan aktivitas fungsional sehari-hari. Studi kasus ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas program fisioterapi berbasis prinsip FITT (Frequency, Intensity, Time, Type) pada pasien pascaoperasi fraktur shaft femur kiri. Penelitian dilakukan di RSUD Salatiga pada bulan September 2025 terhadap satu pasien laki-laki berusia 20 tahun yang berada pada fase dua bulan pascaoperasi. Program fisioterapi diberikan sebanyak lima kali dalam satu minggu dengan durasi 60 menit setiap sesi. Intervensi yang diberikan meliputi latihan range of motion (ROM) aktif dan pasif, latihan penguatan otot isometrik pada quadriceps dan hamstring, gait training menggunakan alat bantu kruk, latihan fungsional seperti transfer dan latihan berdiri, serta edukasi home exercise untuk mendukung keberlanjutan terapi di rumah. Evaluasi dilakukan menggunakan Numeric Rating Scale (NRS) untuk mengukur tingkat nyeri, goniometer untuk mengukur luas gerak sendi, Manual Muscle Testing (MMT) untuk menilai kekuatan otot, serta Lower Extremity Functional Scale (LEFS) untuk menilai kemampuan fungsional pasien. Hasil menunjukkan adanya penurunan nyeri, peningkatan ROM fleksi panggul dari 90° menjadi 100° dan ekstensi dari 10° menjadi 15°, peningkatan kekuatan otot dari 3/5 menjadi 4/5, serta peningkatan skor LEFS dari 41 menjadi 47. Disimpulkan bahwa fisioterapi berbasis FITT efektif dalam mempercepat pemulihan fungsional pasien pascaoperasi fraktur femur tanpa menimbulkan komplikasi tambahan.

Kata kunci: fisioterapi; fraktur femur; ORIF; latihan FITT; rehabilitasi muskuloskeletal

1. LATAR BELAKANG

Fraktur adalah keadaan di mana kesinambungan tulang mengalami kerusakan atau terputus, dan hal ini dapat melibatkan tidak hanya jaringan tulang, tetapi juga bagian seperti lempeng epifisis, tulang rawan, maupun sendi (Hardianto, Ayubbana, & Inayati, 2022).

Kondisi tersebut muncul ketika tulang mendapatkan tekanan atau beban yang melebihi kapasitas kekuatannya, sehingga menimbulkan retakan atau patahan pada struktur tulang (Tabrizian, Davis, & Su, 2024). Umumnya, fraktur terjadi akibat adanya gaya dari luar yang bekerja secara mendadak atau berulang-ulang, menyebabkan jaringan tulang kehilangan kemampuannya untuk menahan beban tersebut (Zheng, Huang, Lin, & Song, 2023).

Secara etiologis, fraktur sering kali disebabkan oleh trauma atau cedera akibat kecelakaan, baik yang terjadi dalam aktivitas sehari-hari, olahraga, maupun kecelakaan lalu lintas (Putri, 2023). Trauma yang menyebabkan fraktur dapat diklasifikasikan menjadi tiga jenis, yaitu trauma langsung, trauma tidak langsung, dan trauma ringan. Trauma langsung terjadi ketika gaya mengenai tulang tepat di lokasi yang sama dengan area patah, misalnya akibat benturan keras. Sebaliknya, trauma tidak langsung muncul ketika gaya atau tekanan diteruskan dari bagian tubuh lain ke tulang yang patah, seperti pada kasus jatuh dengan tangan menumpu yang menyebabkan fraktur pada lengan bawah. Sementara itu, trauma ringan dapat menyebabkan fraktur pada individu dengan kondisi tulang yang rapuh, seperti pada pasien osteoporosis, di mana kekuatan tulang sudah menurun sehingga patah dapat terjadi bahkan dengan cedera minimal (Lewis et al., 2024).

Trauma pada tungkai atas merupakan salah satu jenis cedera yang paling sering dijumpai, dan tindakan pembedahan sering kali menjadi pilihan utama dalam penanganannya (Starnoni, Benanti, Leti, & Santis, 2021). Salah satu penyebab utama terjadinya fraktur adalah kecelakaan lalu lintas, yang dapat menimbulkan kerusakan pada berbagai bagian tulang, seperti tulang femur, tibia, fibula, dan humerus (Rustikarini, Santoso, & Anas, 2023). Di Indonesia, sekitar 46,2% atau kurang lebih 45.987 kasus fraktur terjadi pada ekstremitas bawah akibat kecelakaan lalu lintas, dan salah satu jenis fraktur yang cukup sering ditemukan adalah fraktur femur bagian sepertiga distal (Firdaus, Naufal, & Anwar, 2024).

Fraktur femur sendiri didefinisikan sebagai terputusnya kontinuitas pada tulang femur, yang merupakan tulang panjang terbesar dan terkuat dalam tubuh manusia. Berdasarkan letak atau lokasi patahnya, fraktur femur dapat diklasifikasikan menjadi tiga bagian, yaitu fraktur femur bagian proksimal (dekat panggul), bagian tengah (shaft femur), dan bagian distal (dekat lutut) (Hidayat, Malik, & Nugraha, 2022). Di antara ketiganya, fraktur pada bagian tengah femur merupakan tipe yang paling umum terjadi, karena area ini sering menjadi titik tumpuan gaya dan beban tubuh. Sebaliknya, fraktur femur bagian distal relatif jarang ditemukan, namun sering kali menimbulkan komplikasi yang lebih kompleks karena kedekatannya dengan sendi lutut dan struktur vaskular penting di sekitarnya (Marindratama, Santoso, & Anwar, 2023).

Dalam studi kasus ini, penulis membahas mengenai fraktur pada shaft femur, yang dipilih karena kasus ini memiliki kompleksitas tinggi dalam penanganan dan pemulihan fungsionalnya. Fraktur shaft femur dapat menimbulkan berbagai dampak serius, tidak hanya menyebabkan cacat fisik, tetapi juga memicu komplikasi sekunder seperti perdarahan hebat, infeksi luka, serta cedera pada jaringan lunak dan organ di sekitarnya (Marindratama et al., 2023).

Secara umum, terdapat dua metode utama dalam penanganan fraktur, yaitu metode non-operatif (konservatif) dan metode operatif. Penanganan konservatif dilakukan melalui reduksi atau reposisi tertutup, yaitu pengembalian fragmen tulang ke posisi anatomis semula tanpa tindakan pembedahan. Setelah reposisi, dilakukan imobilisasi untuk menahan fragmen tulang agar tidak bergerak, sehingga proses penyambungan tulang dapat berlangsung dengan optimal (Ramdhani, Nugraha, & Rahayu, 2024). Sementara itu, metode operatif dilakukan melalui reduksi terbuka, yaitu dengan membuka daerah tulang yang mengalami fraktur dan memasang fiksasi internal untuk mempertahankan stabilitas tulang. Pada kasus fraktur shaft femur, teknik fiksasi internal yang paling sering digunakan adalah plate and screw (Swandari, Siwi, Putri, Ardi, & Amalia, 2024).

Pasca tindakan Open Reduction Internal Fixation (ORIF) pada fraktur shaft femur, pasien umumnya mengalami gangguan muskuloskeletal yang berpengaruh terhadap kemampuan fungsional sehari-hari, terutama yang melibatkan anggota gerak bawah. Gangguan yang sering muncul meliputi nyeri pada area insisi, penurunan kekuatan otot, serta keterbatasan luas gerak sendi (LGS) pada tungkai yang mengalami cedera (Chen et al., 2024). Kondisi tersebut menuntut peran penting fisioterapi untuk mempercepat proses pemulihan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas program fisioterapi berbasis prinsip FITT (Frequency, Intensity, Time, Type) terhadap penurunan nyeri, peningkatan luas gerak sendi, peningkatan kekuatan otot, serta peningkatan kemampuan fungsional pada pasien pascaoperasi Open Reduction Internal Fixation (ORIF) fraktur shaft femur dekstra dengan pemasangan plate and screw. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran klinis mengenai penatalaksanaan fisioterapi yang tepat dan efektif dalam mempercepat proses rehabilitasi pasien pascaoperasi fraktur femur.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan klinikal studi dilaksanakan di RSUD Salatiga pada bulan September 2025 dengan menggunakan metode studi kasus. Subjek penelitian adalah seorang pasien laki-laki berusia 20 tahun, dua bulan pascaoperasi pemasangan plate and screw pada

Commented [R1]: Tambahkan tujuan penelitian

Commented [MM2R1]: Tujuan penelitian sudah ditambahkan pada paragraf berikutnya

setengah batang femur kiri. Pasien mendapatkan tindakan fisioterapi sebanyak lima kali dalam satu minggu dengan durasi terapi selama 60 menit setiap sesi. Intervensi fisioterapi disusun berdasarkan prinsip FITT (Frequency, Intensity, Time, Type) dan difokuskan pada pemulihan fungsi ekstremitas bawah pascaoperasi (Dewangga, 2023). Modalitas fisioterapi yang diberikan berupa terapi latihan, meliputi latihan range of motion (ROM) untuk meningkatkan mobilitas sendi panggul, latihan penguatan otot quadriceps dan hamstring secara isometrik untuk meningkatkan kekuatan otot, latihan berjalan (gait training) dengan dua kruk menggunakan pola partial weight bearing (PWB) untuk memperbaiki kemampuan mobilitas, serta latihan fungsional disertai edukasi penggunaan kruk dan kepatuhan terhadap home exercise program (HEP).

Variabel yang diukur pada penelitian ini meliputi nyeri yang diukur menggunakan *Numeric Rating Scale* (NRS), luas gerak sendi (LGS) yang diukur dengan goniometer pada sendi panggul, kekuatan otot yang dinilai menggunakan *Manual Muscle Testing* (MMT) pada otot quadriceps dan hamstring, serta fungsi aktivitas yang dievaluasi menggunakan *Lower Extremity Functional Scale* (LEFS). Pengukuran dilakukan dua kali, yaitu pada hari pertama sebelum pemberian intervensi fisioterapi dan setelah lima kali sesi terapi. Hasil pengukuran kemudian digunakan untuk menilai efektivitas program fisioterapi terhadap penurunan nyeri, peningkatan lingkup gerak sendi, kekuatan otot, dan kemampuan fungsional pasien pascaoperasi fiksasi internal femur.

Bagian ini memuat rancangan penelitian meliputi disain penelitian, populasi/ sampel penelitian, teknik dan instrumen pengumpulan data, alat analisis data, dan model penelitian yang digunakan. Metode yang sudah umum tidak perlu dituliskan secara rinci, tetapi cukup merujuk ke referensi acuan (misalnya: rumus uji-F, uji-t, dll). Pengujian validitas dan reliabilitas instrumen penelitian tidak perlu dituliskan secara rinci, tetapi cukup dengan mengungkapkan hasil pengujian dan interpretasinya. Keterangan simbol pada model dituliskan dalam kalimat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil

Setelah dilakukan intervensi fisioterapi sebanyak dua kali dalam satu minggu, pasien menunjukkan adanya perbaikan yang signifikan pada parameter klinis meliputi nyeri, luas gerak sendi (LGS), kekuatan otot, dan fungsi aktivitas. Program fisioterapi yang terdiri dari latihan *range of motion* (ROM), penguatan otot isometrik, latihan berjalan dengan kruk,

serta latihan fungsional berbasis FITT memberikan dampak positif terhadap pemulihan kondisi muskuloskeletal pasien pascaoperasi pemasangan *plate and screw* pada femur kiri.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Sebelum dan Sesudah Intervensi Fisioterapi

Parameter	Pretest	Posttest	Keterangan Perubahan
Nyeri diam	1/10	0/10	Nyeri diam hilang
Nyeri tekan	4/10	2/10	Nyeri tekan menurun
Nyeri gerak	5/10	3/10	Nyeri saat aktivitas berkurang
ROM Fleksi Hip	90°	100°	Peningkatan 10°
ROM Ekstensi Hip	10°	15°	Peningkatan 5°
Kekuatan Quadriceps	3/5	4/5	Meningkat satu tingkat
Kekuatan Hamstring	3/5	4/5	Meningkat satu tingkat
Skor Fungsional (LEFS)	41	47	Peningkatan kemampuan fungsional

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa terdapat penurunan tingkat nyeri secara signifikan baik pada kondisi istirahat, tekanan, maupun saat bergerak. Peningkatan lingkup gerak sendi juga menunjukkan kemajuan yang bermakna, terutama pada fleksi dan ekstensi sendi panggul. Kekuatan otot quadriceps dan hamstring meningkat dari derajat 3/5 menjadi 4/5 setelah dilakukan latihan penguatan bertahap. Selain itu, skor *Lower Extremity Functional Scale* (LEFS) meningkat dari 41 menjadi 47, yang menandakan adanya peningkatan kemampuan fungsional pasien dalam melakukan aktivitas seperti berjalan dengan kruk, duduk–berdiri, dan aktivitas ringan lainnya tanpa disertai nyeri yang mengganggu.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa program fisioterapi yang dilakukan secara terstruktur dan sesuai prinsip FITT efektif dalam menurunkan nyeri, meningkatkan lingkup gerak sendi, memperkuat otot, serta memperbaiki fungsi mobilitas pasien pascaoperasi pemasangan *plate and screw* pada femur kiri.

b. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa setelah diberikan intervensi fisioterapi selama lima kali sesi dalam satu minggu, pasien mengalami perbaikan yang signifikan pada aspek nyeri, luas gerak sendi (LGS), kekuatan otot, dan fungsi aktivitas. Penurunan nyeri dari NRS 5/10 menjadi 3/10 pada gerakan dan dari 4/10 menjadi 2/10 pada tekanan mengindikasikan bahwa latihan yang diberikan mampu menstimulasi mekanisme analgesik alami tubuh serta mengurangi spasme otot di sekitar area operasi. Penurunan nyeri ini sejalan dengan pernyataan Ikatan Fisioterapi Indonesia (2022) yang menjelaskan bahwa latihan aktif dan

mobilisasi dini dapat mempercepat penyerapan edema serta meningkatkan aliran darah lokal, sehingga membantu menurunkan persepsi nyeri (Uzlifatul & Oktaviyana, 2025).

Peningkatan lingkup gerak sendi panggul dari fleksi 90° menjadi 100° dan ekstensi dari 10° menjadi 15° menunjukkan bahwa latihan *range of motion* aktif-bantuan memberikan efek positif terhadap elastisitas jaringan lunak dan fleksibilitas sendi. Gerakan aktif-bantuan membantu mencegah kekakuan sendi akibat imobilisasi pascaoperasi dan mendukung proses *bone healing* tanpa menimbulkan stres berlebihan pada area fiksasi. Hasil ini sesuai dengan panduan yang merekomendasikan mobilisasi dini setelah tindakan operasi pada fraktur femur, untuk mencegah komplikasi imobilisasi dan mempercepat pemulihan fungsi ekstremitas bawah (Vitri Dyah Herawati & Indriyati, 2023).

Selain itu, peningkatan kekuatan otot quadriceps dan hamstring dari MMT 3/5 menjadi 4/5 menggambarkan keberhasilan latihan penguatan isometrik dan latihan bertahap terhadap adaptasi neuromuskular. Latihan isometrik berperan penting dalam menjaga massa otot selama fase penyembuhan tulang dan menstimulasi aktivasi motor unit tanpa memberikan tekanan mekanik berlebih pada area fiksasi. Latihan penguatan otot secara bertahap pada pasien dengan fiksasi internal aman dilakukan apabila stabilitas tulang telah tercapai dan tidak menimbulkan nyeri berlebih, sebagaimana juga ditemukan pada kasus ini (Jun et al., 2021).

Peningkatan skor *Lower Extremity Functional Scale* (LEFS) dari 41 menjadi 47 menunjukkan adanya peningkatan kemampuan pasien dalam melakukan aktivitas fungsional seperti duduk–berdiri dan berjalan dengan bantuan kruk secara mandiri. Hal ini menunjukkan bahwa intervensi fisioterapi yang dilakukan tidak hanya memberikan perbaikan struktural dan fisiologis, tetapi juga berdampak langsung pada kemampuan partisipasi pasien dalam aktivitas sehari-hari. Penerapan pendekatan berbasis *International Classification of Functioning, Disability and Health* (ICF) terbukti efektif untuk menilai hasil rehabilitasi secara menyeluruh, mulai dari fungsi tubuh, aktivitas, hingga partisipasi sosial.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini mendukung literatur sebelumnya yang menyatakan bahwa program fisioterapi yang terstruktur dan disesuaikan dengan kondisi pasien mampu mempercepat proses pemulihan fungsional pada pasien pascaoperasi fraktur femur. Berdasarkan pedoman Ikatan Fisioterapi Indonesia (2023), fase pemulihan fungsional ekstremitas bawah setelah operasi fraktur femur biasanya berlangsung selama 4–

5 bulan, namun peningkatan signifikan pada fase awal terapi seperti yang ditunjukkan dalam penelitian ini merupakan indikasi prognosis yang baik.

Dengan demikian, penerapan program latihan fisioterapi berbasis FITT, yang mencakup latihan ROM, penguatan otot, *gait training*, dan edukasi fungsional, terbukti efektif dalam memperbaiki kondisi muskuloskeletal pasien pascaoperasi fiksasi internal femur. Terapi ini tidak hanya menurunkan nyeri dan meningkatkan kekuatan otot, tetapi juga memperbaiki fungsi mobilitas dan kesiapan pasien untuk kembali ke aktivitas kerja secara mandiri dan aman.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa program fisioterapi berbasis prinsip FITT (Frequency, Intensity, Time, Type) efektif dalam meningkatkan kondisi fungsional pasien pascaoperasi pemasangan plate and screw pada fraktur shaft femur dekstra. Setelah lima kali sesi terapi dalam satu minggu, terjadi penurunan nyeri gerak dari skala 5 menjadi 3, nyeri tekan dari skala 4 menjadi 2, dan nyeri diam dari skala 1 menjadi 0. Lingkup gerak sendi panggul meningkat, yaitu fleksi dari 90° menjadi 100° dan ekstensi dari 10° menjadi 15°. Kekuatan otot quadriceps dan hamstring juga meningkat dari MMT 3/5 menjadi 4/5, serta skor Lower Extremity Functional Scale (LEFS) meningkat dari 41 menjadi 47 yang menunjukkan adanya perbaikan kemampuan aktivitas fungsional pasien. Intervensi berupa latihan range of motion (ROM), penguatan otot isometrik, *gait training* menggunakan kruk, dan latihan fungsional terbukti aman serta efektif tanpa menimbulkan komplikasi tambahan.

Berdasarkan hasil tersebut, disarankan agar program fisioterapi pascaoperasi fraktur femur dilakukan sedini mungkin dengan pendekatan berbasis FITT yang terstruktur, progresif, dan disesuaikan dengan kondisi klinis pasien. Fokus terapi perlu diarahkan pada pengurangan nyeri, peningkatan mobilitas sendi, penguatan otot, serta latihan berjalan untuk mempercepat kemandirian pasien dalam aktivitas sehari-hari. Selain itu, edukasi home exercise program (HEP) perlu diberikan untuk menjaga keberlanjutan latihan di rumah sehingga hasil rehabilitasi dapat lebih optimal dan berkelanjutan.

DAFTAR REFERENSI

- Chen, H., Wu, G., Cao, S., Ma, S., Huang, F., Yang, P., ... Zhong, H. (2024). Clinical outcomes of open reduction and internal fixation combined with sartorius muscle iliac bone graft transplantation for displaced femoral neck fractures in middle-aged and young adults : a retrospective analysis of 24 cases. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 25(1011). <https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s12891-024-08165-8>
- Dewangga, M. W. (2023). Terapi Latihan Menari Dapat Meningkatkan Kebugaran Fisik Pada

Lanjut Usia : Tinjauan Sistematis. *Smart Sport Jurnal Olahraga Dan Prestasi*, 22(1), 16–22. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.20961/smsp.v22i1.73239>

- Firdaus, H. M., Naufal, A. F., & Anwar, T. (2024). Program latihan fisioterapi pada pasien post operasi ORIF fraktur femur 1/3 distal dextra. *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 3(10), 2163–2174.
- Hardianto, T., Ayubbana, S., & Inayati, A. (2022). Penerapan Kompres Dingin Terhadap Skala Nyeri Pada Pasien Post Operasi Fraktur. *Jurnal Cendikia Muda*, 2(4), 590–594.
- Hidayat, N., Malik, A. A., & Nugraha, Y. (2022). Assistancy in nursing care of medical surgical nursing for patients with musculoskeletal system disorders (Femur Fracture) in Anggrek Room , General Hospital of Banjar City. *KOLABORASI Inspirasi Masyarakat Madani*, 002(1), 52–87.
- Jun, D., Bae, J., Shin, D., Choi, H., Kim, J., & Lee, M. (2021). Controlled active exercise after open reduction and internal fixation of hand fractures. *Archives of Plastic Surgery*, 48(1), 98–106.
- Lewis, S. R., Pritchard, M. W., Parker, R., Searle, H. K. C., Beckenkamp, P. R., Keene, D. J., ... Lin, C. W. C. (2024). Rehabilitation for ankle fractures in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2024(9). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD005595.pub4>
- Marindratama, H., Santoso, A., & Anwar, I. B. (2023). Current concept and management of femoral shaft fractures. *Biomedika*, 15(2), 136–148. <https://doi.org/10.23917/biomedika.v15i2>.
- Putri, B. M. C. (2023). Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Post Orif Fraktur Femur 1/3 Distal Dextra Dengan Cryotherapy Dan Terapi Latihan. *Jarfismu*, 3.
- Ramdhani, M. Z., Nugraha, B. A., & Rahayu, U. (2024). Manajemen Pasca Bedah Pada Kasus Open Fraktur Segmental Cruris : Case Report. *SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah*, 3(6), 3144–3157.
- Rustikarini, W., Santoso, T. B., & Anas, P. (2023). Management Penanganan Fisioterapi Pada Kasus Post Orif Femur Dextra Ec. Fraktur Femur Dextradi Pku Bantul Yogyakarta. *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 3(1).
- Starmoni, M., Benanti, E., Leti, A., & Santis, G. De. (2021). Upper limb traumatic injuries : A concise overview of reconstructive options. *Annals of Medicine and Surgery*, 66(May), 102418. <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2021.102418>
- Swandari, A., Siwi, K., Putri, F., Ardi, Y. G., & Amalia, I. (2024). Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Post Orif Fraktur Femur Sepertiga Distal Dekstra. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 5(4), 13794–13798.
- Tabrizian, P., Davis, S., & Su, B. (2024). From bone to nacre – development of biomimetic materials for bone implants: a review. *Biomaterials Science*, 12, 5680–5703. <https://doi.org/10.1039/d4bm00903g>
- Uzlifatul, O., & Oktaviyana, C. (2025). Pengaruh Mobilisasi Dini Terhadap Intensitas Nyeri Pada Pasien Post Sectio Caesarea (Sc) Di Ruang Gurami Rumah Sakit Teungku Fakinah Banda Aceh Tahun 2024. *Jurnal Medika Hutama*, 06(02), 4172–4180.
- Vitri Dyah Herawati, & Indriyati. (2023). Pengaruh Rom Exercise Aktif Pada Pasien Post Operasi Fraktur Ekstremitas Bawah Terhadap Lama Hari Rawat. *TRIAGE Jurnal Ilmu Keperawatan*, 10(1), 15–21. <https://doi.org/10.61902/triage.v10i1.650>
- Zheng, X., Huang, J., Lin, J., & Song, C. (2023). Pathophysiological mechanism of acute bone

Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Post Orif Fraktur Shaft Femur Dekstra

loss after fracture. *Journal of Advanced Research*, 49, 63–80.
<https://doi.org/10.1016/j.jare.2022.08.019>