



Management Fisioterapi pada Kasus *Fraktur Femur 1/3 Distal Dextra* di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta

Nabilla Windi Aulia^{1*}, Galih Adhi Isak Setiawan², Wahyu Tri Sudaryanto³

^{1,3} Program Studi Fisioterapi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

²RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta, Indonesia

Alamat: Jl. A. Yani, Mendungan, Pabelan, Kec. Kartasura, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah 57162

Korespondensi penulis: j130245094@student.ums.ac.id

Abstract. *Femur fracture is a condition where there is discontinuity or loss of part of the femur bone. To overcome this, physiotherapy can contribute to reducing pain, reducing edema, increasing joint range of motion, and strengthening muscles. Objectives: physiotherapy can contribute to reducing pain, reducing edema, increasing joint range of motion, and strengthening muscles. Physiotherapy modalities that are often used for this condition include Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS), Ultrasound, and exercise. Results: after 6 times of therapy, a decrease in tenderness T1:5 and T6: 4, motion pain T1: 7 and T6: 2. ROM knee extension/flexion T1: S: 5°-0°-40°, T6: S: 0°-0°-100°. Conclusion: Administration of TENS, ultrasound and exercise can reduce pain, increase ROM in post fracture of 1/3 Distal femur.*

Keywords: *Fracture, Femur, Physiotherapy, Exercise.*

Abstrak. Fraktur femur adalah keadaan di mana terjadi ketidak berlangsungan atau kehilangan bagian dari tulang femur. Fisioterapi dapat membantu mengurangi rasa sakit, mengurangi edema, meningkatkan jangkauan gerak sendi, dan memperkuat otot. Tujuan: Fisioterapi dapat mengurangi rasa sakit, mengurangi edema, meningkatkan jangkauan gerak sendi, dan memperkuat otot. Modalitas fisioterapi yang sering digunakan untuk kondisi ini mencakup *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS), Ultrasound, dan exercise.* Hasil: setelah dilakukan terapi 6 kali didapatkan penurunan nyeri tekan T1: 5 dan T6: 4, nyeri gerak T1: 7 dan T6: 2. ROM knee ekstensi/fleksi T1: S: 5°-0°-40°, T6: S: 0°-0°-100°. Kesimpulan: Pemberian TENS, *Ultrasound* dan *exercise* dapat mengurangi nyeri, meningkatkan ROM pada post fraktur femur 1/3 Distal.

Kata kunci: Fraktur, Femur, Fisioterapi, Exercise.

1. LATAR BELAKANG

Fraktur femur merupakan keadaan di mana terdapat ketidak berlangsungan atau kehilangan bagian dari tulang femur. Patah tulang ini bisa memengaruhi jaringan otot, saraf, serta pembuluh darah yang ada di sekitarnya (Gupte *et al.*, 2023). Secara klinis, fraktur ini dibedakan menjadi dua jenis, yaitu fraktur terbuka, yang terjadi ketika bagian tulang yang patah menembus kulit dan terhubung dengan udara luar, dan fraktur tertutup, di mana serpihan tulang tidak terhubung dengan lingkungan luar atau kulit di area fraktur tetap utuh (Gao *et al.*, 2019) Manifestasi klinis dari fraktur femur meliputi rasa sakit, keterbatasan gerak, perubahan bentuk, serta pemendekan pada anggota tubuh disebabkan oleh kontraksi otot, bunyi gemeretak, pembengkakan, dan perubahan warna kulit akibat cedera. Diagnosis ditetapkan berdasarkan sejarah kesehatan dan pemeriksaan fisik melalui pengamatan, palpasi, dan pergerakan, serta pemeriksaan tambahan seperti radiologi dan tes darah biasa (Gupte *et al.*, 2023).

Pada usia di atas 60 tahun, perempuan cenderung lebih rentan terhadap patah tulang. Ini disebabkan oleh tingginya angka *osteoporosis* yang terjadi akibat perubahan hormonal setelah *menopause*. Frekuensi patah tulang bervariasi tergantung usia. Sementara itu, pada usia di bawah 45 tahun, patah tulang lebih umum terjadi pada pria dibandingkan wanita. Penyebabnya adalah karena pria lebih banyak terlibat dalam aktivitas seperti olahraga, pekerjaan yang berisiko fisik, dan berkendara (Hikmah *et al.*, 2020). Patah tulang terjadi ketika daya yang menghantam tulang melebihi kemampuan tulang untuk menahan. Kecelakaan kendaraan bermotor adalah penyebab utama fraktur (70%), jatuh (11%), terkena peluru (8%), dan faktor lain. Penanganan fraktur dilakukan dalam tiga tahap: sebelum, selama, dan setelah. Tahap praoperatif termasuk pertolongan pertama (bantuan hidup dasar) yang disebut ABC dalam konteks trauma. ABC terdiri dari A untuk jalan napas atau pernapasan, yang berarti menjaga jalan napas tetap terbuka; B untuk pernapasan atau pernapasan, yang mencakup pemberian oksigen dan memeriksa apakah ada gejala hemothoraks, pneumothoraks, atau flail paru-paru; C untuk sirkulasi atau aliran jantung, yang mencegah atau mengatasi syok; D untuk disability yang berarti melakukan penilaian cepat terhadap kondisi neurologis; dan E untuk *exposure/environment* yang berfokus pada pemeriksaan dan perlindungan lingkungan sekitar penderita (Aprato *et al.*, 2020).

Kegagalan akibat kelelahan dapat terjadi pada *Intramedullary nail* yang mengalami beban berulang dan tekanan tersebut melampaui ketahanan nail itu. Proses penyembuhan tulang terbagi menjadi empat tahap, yaitu tahap peradangan, *proliferasi*, pembentukan kalus, dan *remodeling* (Hendro *et al.*, 2021). Tahapan awal adalah peradangan yang ditandai dengan terbentuknya pembekuan darah di *superiosteum* dan jaringan lunak. Ujung-ujung *fragmen* tulang kehilangan hidupnya akibat terputusnya pasokan darah. Tulang yang mengalami peradangan kemudian akan diserang oleh *makrofag*, yaitu sel darah putih, yang bertanggung jawab untuk membersihkan area dari objek yang tidak diinginkan. Proses ini berlangsung dari satu hari setelah kejadian hingga hari ketujuh, dan perbaikan rasa sakit dan pembengkakan di area tersebut merupakan tanda-tandanya. Selanjutnya, dalam waktu lima hari, terjadi proliferasi sel, di mana benang fibrin terbentuk di dalam darah, membangun jaringan untuk mengembalikan suplai darah, dan munculnya fibroblast dan osteoblast. Fibroblast dan osteoblast berasal dari osteofit, sel endotel, dan sel periosteum, yang menghasilkan kolagen dan proteoglikan sebagai komponen kolagen pada tulang yang patah. Mereka membangun jaringan ikat fibrosa dan osteoid. *Osteofit* kemudian terstimulasi oleh adanya gerakan minimal yang terjadi di area tulang yang patah. Pembentukan kalus merupakan respons terhadap gerakan di sekitar lokasi fraktur. Kalus berfungsi untuk menguatkan fragmen- fragmen tulang selama

proses pembentukan tulang. Pertumbuhan tulang terus berlanjut hingga ke celah-celah tulang.

Penelitian sebelumnya mengenai kasus penggantian pinggul total menyatakan bahwa peregangan efektif dalam mengurangi nyeri, *spasme* otot, dan meningkatkan rentang gerak (Anna *et al.*, 2020). Untuk mengatasi hal tersebut, fisioterapi dapat berkontribusi dalam mengurangi rasa sakit, mengurangi edema, jangkauan gerak sendi meningkat, dan memperkuat otot. Modalitas fisioterapi sering digunakan untuk kondisi ini mencakup *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS), *Ultrasound*, dan *exercise*. Perawatan pasca operasi untuk fraktur paha memerlukan fokus dan perhatian yang baik (Niknam *et al.*, 2023).

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan yaitu *case report study* dengan mengambil sampel individual atau hanya pada satu pasien saja. Penelitian dilakukan di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta pada bulan Februari 2025. Metode ini dilakukan oleh peneliti untuk memfokuskan pada satu objek yang dijadikan sebagai subjek penelitian dengan kasus Fraktur Femur 1/3 Distal Dextra. Pasien Ny. P berusia 66 tahun datang ke IGD RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta pada hari, Selasa 04 Februari 2025 dengan keluhan rasa nyeri yang tak tertahankan post jatuh. Saat kejadian pasien sedang menyapu di kebun belakang rumah, karena pasien tidak melihat tapakan kakinya dan tiba-tiba vertigo kambuh membuatnya terjatuh ke jurang dekat dengan kebun miliknya dan keesokan pada hari, Rabu 05 Februari 2025 pasien melakukan operasi pada tulang femur 1/3 Distal Dextra dalam fiksasi interna dengan plate 9 buah sekrup, A/A adekuat, kemudian dilakukan tindakan fisioterapi hingga sekarang.



Gambar 1. Pemeriksaan Rontgent Regio Femur Dextra sebelum operasi Pengumpulan data dilakukan melalui pemeriksaan umum serta pemeriksaan fisik pada pasien.

Dalam penelitian ini, alat ukur yang digunakan adalah pertama, *Visual Analog Scale* (VAS) untuk mengevaluasi tingkat nyeri yang dirasakan pasien, baik nyeri saat ditekan, nyeri saat beristirahat, maupun nyeri saat bergerak. VAS telah terbukti efektif dan konsisten dalam

menilai nyeri yang dilaporkan oleh pasien, sehingga memungkinkan perbandingan antara berbagai jenis obat pereda nyeri. Alat VAS mudah dipahami dan digunakan oleh pasien, hanya memerlukan tanda pada garis untuk menunjukkan tingkat nyeri yang dirasakan (Laycock *et al.*, 2021). Pada pemeriksaan kedua menggunakan Goniometer merupakan alat pengukur yang telah umum digunakan oleh profesional kesehatan, termasuk fisioterapis. Fungsi dari alat ini adalah untuk menilai sejauh mana sendi seseorang dapat bergerak, guna menentukan apakah hasil pengukurannya berada dalam batas normal atau tidak, yang dapat dilihat dari nilai *Range Of Motion* (ROM) yang telah ditentukan (Hanks *et al.*, 2023). Ketiga, *Western Ontario and McMaster Index* (WOMAC) Kuesioner yang dirancang untuk mengevaluasi rasa sakit, kekakuan, dan kemampuan fisik pada pasien yang mengalami *osteoarthritis* (OA), khususnya di area lutut dan pinggul. Meskipun kuesioner ini ditujukan untuk OA, WOMAC juga bisa diaplikasikan dalam situasi lain seperti patah tulang, terutama untuk menilai pengaruh patah tulang terhadap kemampuan fisik dan rasa sakit. Kuesioner ini terdiri dari 24 pertanyaan yang terbagi dalam tiga bagian: rasa sakit (5 pertanyaan), kekakuan (2 pertanyaan), dan kemampuan fisik (17 pertanyaan) (Daniel *et al.*, 2020). Modalitas fisioterapi yang sering digunakan untuk kondisi ini mencakup *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS), *Ultrasound*, dan *exercise*.

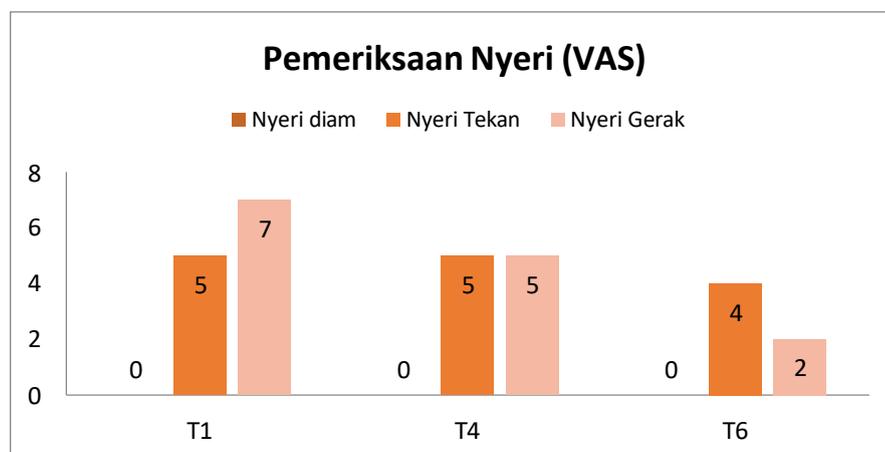
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pemeriksaan awal, pasien dapat mengingat kejadian (+) dan menolak pingsan (-), pusing (-), mual (-), dan muntah (-). Mereka juga menyatakan bahwa nyeri tekan pada usus besar dan usus besar, serta BAB, berada dalam batas normal. Tampaknya kondisi pasien sedang. Tekanan darah 114/70 mmHg, denyut nadi 93x/menit, pernapasan 22x/menit, suhu 36.3 °C, SpO2 99%, dan tinggi badan 150 cm. Terdapat luka insisi pada otot *m.vastus lateralis*, terdapat *poplitea* dan *m. Rectus femoris*. Berdasarkan pemeriksaan inspeksi statis pasien menggunakan kursi roda, terdapat luka insisi pada otot *m.vastus lateralis*, pemeriksaan dinamis pasien kesulitan melakukan ambulasi secara mandiri (duduk dikursi roda-bed), belum diperbolehkan menapakkan kaki kanan/menopang berat badan. Pada pemeriksaan palpasi terdapat nyeri tekan pada *m.vastus lateralis*, *m.rectus femur* dan nyeri gerak pada *m. Poplitea* menggunakan alat ukur VAS dengan skala nilai nyeri diam 0, nyeri tekan 5, nyeri gerak 7, terdapat suhu lokal dan pembengkakan pada lutut dextra.

Tabel 1. Intervensi Fisioterapi

Intervensi	Dosis	Keterangan
Infrared (IR)	F: 2x/minggu I: Hangat T: 15 menit T: <i>Non Lominous</i>	Bertujuan untuk mengurangi nyeri dan Membantu mengurangi kekakuan pada sendi, yang membuat pergerakan lebih lancar dan nyaman.
Ultrasound	F: 2x/minggu I: 3 mHz T: 6 menit T: <i>Continue</i>	Bertujuan untuk mempercepat proses penyembuhan jaringan pada area <i>m.vastus lateralis</i> , <i>m. Poplitea</i> , <i>m.vastus lateralis</i> dan <i>m.rectus femur</i> .
Exercise (<i>ankle pumping isometric, ROM, straight leg raises,</i>)	F: 2x/hari I: 8x repetisi 3 set T: 3-5 menit T: <i>Active exercise</i>	Bertujuan untuk mengurangi edema pada femur, mengurangi adanya kekakuan pada sendi, Mengurangi rasa nyeri, memperkuat otot area fraktur, dan Meningkatkan lingkup gerak sendi.

Setelah melakukan evaluasi intervensi dan memberikan edukasi program di rumah oleh fisioterapis kepada Ny. P sebanyak 2x dalam 3 minggu, terlihat adanya kemajuan yang cukup signifikan. Kemajuan ini dapat dilihat dari hasil penilaian, yakni berkurangnya rasa sakit, meningkatnya kekuatan otot, perluasan jangkauan gerak sendi, meningkatkan ROM dan peningkatan kapasitas aktivitas fungsional. Berikut adalah grafik atau dasar dari hasil evaluasi pengukuran dan pemeriksaan fisik.

**Gambar 2.** Hasil pemeriksaan nyeri (VAS)

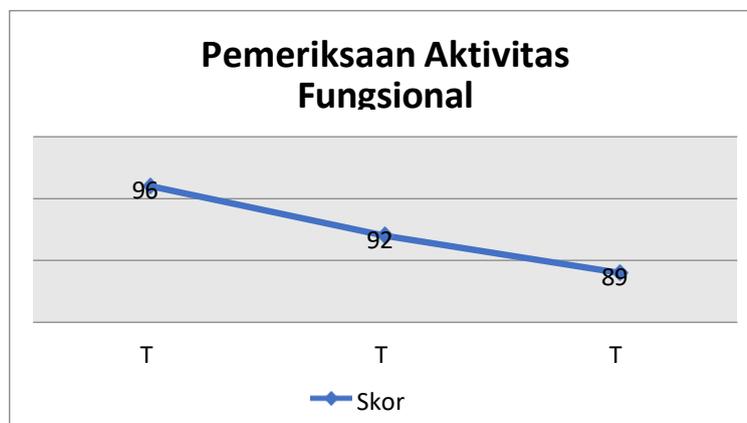
Hasil penilaian nyeri menggunakan alat ukur VAS menunjukkan penurunan yang cukup

berarti. Pada awal pemeriksaan, hasil nyeri diam adalah 0, nyeri tekan 5, dan nyeri gerak 7. Namun, setelah intervensi dari fisioterapi, nilai-nilai tersebut menurun menjadi nyeri diam 0, nyeri gerak 4, dan nyeri tekan 2.

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan LGS

T1			
Regio Knee	ROM normal	Dextra	Sinistra
Ekstensi-Fleksi	S: 0°-0°-135°	S: 5°-0°-40°	S: 0°-0°-135°
T2			
Regio Knee	ROM normal	Dextra	Sinistra
Ekstensi-Fleksi	S: 0°-0°-135°	S: 5°-0°-55°	S: 0°-0°-135°
T3			
Regio Knee	ROM normal	Dextra	Sinistra
Ekstensi-Fleksi	S: 0°-0°-135°	S: 5°-0°-60°	S: 0°-0°-135°
T4			
Regio Knee	ROM normal	Dextra	Sinistra
Ekstensi-Fleksi	S: 0°-0°-135°	S: 0°-0°-65°	S: 0°-0°-135°
T5			
Regio Knee	ROM normal	Dextra	Sinistra
Ekstensi-Fleksi	S: 0°-0°-135°	S: 0°-0°-75°	S: 0°-0°-135°
T6			
Regio Knee	ROM normal	Dextra	Sinistra
Ekstensi-Fleksi	S: 0°-0°-135°	S: 0°-0°-100°	S: 0°-0°-135°

Pengukuran LGS menggunakan goniometer menunjukkan adanya peningkatan ROM pada Ny.P. Pemeriksaan gerak aktif pada regio knee ekstensi/fleksi pada pertemuan pertama S: 5°-0°-40° dengan nyeri (+), dan ada peningkatan pada pertemuan keenam S: 0°-0°-100°. Pemeriksaan isometrik pada regio hip mampu melawan tahanan minimal, regio knee mampu melawan tahanan minimal, regio ankle mampu melawan tahanan maximum.



Gambar 3. Hasil pemeriksaan aktivitas fungsional (WOMAC)

Adanya kemajuan dalam hasil pemeriksaan fisik berdampak positif terhadap peningkatan kemampuan pasien dalam menjalani aktivitas fungsional, yang dinilai melalui WOMAC. Hasil pemeriksaan menunjukkan 96% (sangat berat) pasien masih mengalami kesulitan dalam menjalankan kegiatan sehari-hari karena gejala-gejala yang sering muncul. Setelah dilakukan evaluasi lebih mendalam, diperoleh hasil 89% (sangat berat).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Wahyono *et al.*, 2016) ditemukan bahwa latihan peregangan dapat meningkatkan LGS serta mengurangi rasa sakit pada pasien setelah ORIF Femur bagian bawah sepertiga dan Tibia bagian atas. Dalam studi kasus yang diadakan oleh (Mumtazah *et al.*, 2020), diperlihatkan bahwa peregangan dapat meningkatkan kemampuan fungsional seperti aktivitas jongkok, penggunaan toilet, dan menaiki serta menuruni tangga. Fraktur pada bagian distal femur dapat berdampak pada gerakan sendi lutut. Sangat penting untuk segera mengenali dan merawat fraktur pada femur dengan cara yang benar.

Penanganan fraktur femur biasanya melibatkan penguatan sendi dengan menggunakan *plate* atau *skrup* untuk memastikan bahwa bagian tulang yang patah tetap berada di lokasi yang tepat selama proses pemulihan. Proses penyembuhan ditandai oleh pembentukan kalus. Selain itu, proses penyembuhan tulang juga bisa berlangsung tanpa kalus secara langsung. Dalam kasus yang akan dibahas, terjadi penyembuhan tidak langsung pada fraktur sepertiga distal femur setelah dilakukan pemasangan ORIF (Donsu *et al.*, 2021). Gejala yang dialami pasien setelah pemasangan ORIF mencakup pembengkakan, rasa nyeri, kekakuan otot, keterbatasan gerak sendi, serta perubahan bentuk atau *deformitas*. Proses perbaikan tulang adalah suatu proses yang sangat rumit dan umumnya membutuhkan waktu antara enam hingga delapan minggu. Keberhasilan dan durasi proses penyembuhan bisa bervariasi antar individu karena dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti tipe fraktur, usia pasien, kondisi kesehatan yang ada, dan status nutrisi. Dalam proses penyembuhan fraktur, variasi masalah bisa muncul, seperti rasa sakit, edema, keterbatasan gerak, pengujian kekuatan otot, dan masalah keseimbangan yang dapat menyebabkan gangguan fungsi. Sebuah studi kasus oleh (Suci *et al.*, 2023) menunjukkan bahwa spasme dapat diatasi melalui metode peregangan yang membantu otot kembali relaks dan memperlancar sirkulasi darah, sehingga spasme otot dapat berkurang dan rentang gerak meningkat.

Jaringan fibros, osteofit, dan tulang yang masih dalam tahap pertumbuhan menyatukan bagian-bagian patahan tulang. Seberapa parah kerusakan dan pergeseran pada tulang tersebut memengaruhi proses pembentukan kalus. Frekwensi fragmen tulang dapat menyatu dengan

tulang rawan atau jaringan fibros dalam waktu empat minggu. Dalam waktu dua hingga tiga minggu, mekanisme endokondrial akan menghentikan kalus secara klinis. Orang dewasa biasanya membutuhkan tiga hingga empat bulan untuk patahan tulang yang panjang. Remodelasi adalah langkah terakhir dalam penyembuhan patah tulang. Sebagai bagian dari proses penutupan patah tulang, jaringan yang tidak lagi berguna dikeluarkan dan tulang baru disusun kembali ke dalam bentuk struktural yang semula. Proses *remodelling* bisa memakan waktu dari beberapa bulan hingga bertahun-tahun, tergantung pada tingkat perubahan yang terjadi pada tulang (Anna *et al.*, 2020).

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada kasus ini dapat disimpulkan bahwa fraktur adalah kondisi terputusnya sambungan jaringan atau keretakan yang terjadi pada tulang, yang biasanya disebabkan oleh benturan keras yang tiba-tiba atau akibat kecelakaan, terutama pada tulang paha atau femur, dan lebih sering dialami oleh pria dewasa. Berdasarkan penelitian (Susanti & Damayanti, 2023) gejala dan tanda dari fraktur meliputi rasa nyeri, pembengkakan, keterbatasan dalam gerakan, penurunan kekuatan otot, dan berkurangnya kemampuan fungsional. Prinsip dalam penanganan fraktur adalah mengembalikan tulang yang patah ke tempat asalnya (reposisi) serta menjaga posisi tersebut selama proses penyembuhan tulang yang patah (imobilisasi). Pada kondisi ini, dilakukan reposisi melalui prosedur bedah yang kemudian diikuti dengan penguatan dari dalam. Metode ini dikenal juga dengan nama reduksi terbuka dan fiksasi internal (Open Reduction Internal Fixation – ORIF). Penguatan internal yang digunakan umumnya terdiri dari plate dan sekrup. Ny.P usia 66 tahun dengan diagnosa Fraktur femur 1/3 Distal Dextra dalam fiksasi interna dengan plate 9 buah *skrup*, setelah dilakukan 6 kali selama 3 minggu terapi menunjukkan adanya penurunan skala nyeri, peningkatan aktivitass fungsional dan peningkatan lingkup gerak sendi/ROM.

DAFTAR REFERENSI

- Abley, D. Y. D., Holdbrook-Smith, H. A., & Ahonon, Y. (2020). A comparative evaluation of the efficacy between skeletal traction and skin traction in pre-operative management of femur shaft fractures in Korle Bu Teaching Hospital. *Ghana Medical Journal*, 54(3), 146–150. <https://doi.org/10.4314/gmj.v54i3.4>
- Anna, M. K., & Prasetyo, E. B. (2020). Penatalaksanaan fisioterapi pada kondisi “Total Hip Replacement” dengan modal infra merah dan terapi latihan di RS Orthopedi Dr. R. Soeharso Surakarta. *Pena*, 34(2), 53–54.

- Aprato, A. (2020). No rest for elderly femur fracture patients: Early surgery and early ambulation decrease mortality. *Journal of Orthopaedics and Traumatology*, 21(1), 10–13. <https://doi.org/10.1186/s10195-020-00550-y>
- Daniel, L. T., & Robert, A. (2020). Daniel L. Teka-teki, Robert A. Perera Womac, The Scale, Pain Talk, Cross Pain, From Co-occurring With, People Pain, Knee Study, Causal Modeling. <https://doi.org/10.1093/ptj/pzaa098>
- Donsu, M. B., Lengkong, A. C., & Rawung, R. B. V. (2021). Gambaran penyembuhan tulang sekunder pada fraktur dengan anatomical reduction fixation tipe plate and screw di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou periode 2019–2020. *E-Clinic*, 9(1), 149–153. <https://doi.org/10.35790/ecl.v9i1.32120>
- Faqih, M. F., & Palupi, L. M. (2020). Kombinasi ankle pumping exercise dan contrast bath terhadap penurunan edema kaki pada pasien gagal ginjal kronik. *Indonesian Journal of Nursing Health Science*, 5(1), 1–10.
- Gao, Y. (2019). Application of fracture sustaining reduction frame in closed reduction of femoral shaft fracture. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 14(1), 1–7. <https://doi.org/10.1186/s13018-019-1145-6>
- Ghouri, S. I. (2023). Management of traumatic femur fractures: A focus on the time to intramedullary nailing and clinical outcomes. *Diagnostics*, 13(6), 1–15. <https://doi.org/10.3390/diagnostics13061147>
- Gupte, D. (2023). Management of femoral shaft fractures: The significance of traction or operative position. *Cureus*, 15(1), e33776. <https://doi.org/10.7759/cureus.33776>
- Hanks, J., & Myers, B. (2023). Validity, reliability, and efficiency of a standard goniometer, medical inclinometer, and builder's inclinometer. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 18(4), 989–996. <https://doi.org/10.26603/001c.83944>
- Hendro Mustaqim, M., Rizal, F., & Studi Pendidikan Dokter, P. (2021). Pengetahuan perawat tentang fase penyembuhan fraktur post open reduction internal fixation (ORIF) di ruang Raudhah 6 dan 7 RSUD Dr. Zainoel Abidin Banda Aceh. *Sains Riset*, 11(2), 374. <http://journal.unigha.ac.id/index.php/JSR>
- Hikmah, I. N. (2020). Tingkat kebugaran dan kelelahan kerja terhadap kejadian kecelakaan pada pengemudi bus. *Higeia: Journal of Public Health Research and Development*, 4(4), 543–554. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/higeia>
- Kurniawan, R. (2021). Penerapan ultrasound therapy dan terapi latihan pasif dan aktif pada kondisi stiffness knee joint. *Jurnal Ilmiah Fisioterapi Muhammadiyah*, 1(1), 2–6.
- Laycock, H. C., & Harrop-Griffiths, W. (2021). Assessing pain: How and why? *Anaesthesia*, 76(4), 559–562. <https://doi.org/10.1111/anae.15407>
- Mumtazah, N., & Abdullah, F. (2020). Hold relax dan passive stretching efektif dalam meningkatkan kemampuan fungsional pada pasien post-gips fracture tibial plateau dextra. *Jurnal Ilmiah Fisioterapi*, 3(2), 16–23. <https://doi.org/10.36341/jif.v3i2.1397>
- Niknam, K., Gatto, A., & Swarup, I. (2023). Trends in the management of femur fractures in

young children. *Journal of the Pediatric Orthopaedic Society of North America*, 5(4), 766. <https://doi.org/10.55275/jposna-2023-766>

- Nugraha, D. A., Rahmawati, R. A., & Jannah, M. (2021). Efektivitas ultrasound therapy dan active passive exercise pada pasien post fracture elbow dalam mengurangi nyeri dan menambah lingkup gerak sendi. *Physiotherapy Health Science (PhysioHS)*, 3(1), 22–25. <https://doi.org/10.22219/physiohs.v3i1.17158>
- Suci Maharani, A., Wijiyanto, & Harmasto, E. (2023). Case study: Efek stretching exercise untuk penurunan nyeri dan peningkatan lingkup gerak sendi pada kasus neck pain. (Catatan: Nama jurnal dan volume tidak dicantumkan, mohon dilengkapi jika tersedia.)
- Susanti, N., & Damayanti, R. T. (2023). Penatalaksanaan fisioterapi pada post op.
- Wahyono, Y., & Utomo, B. (2016). Efek pemberian latihan hold relax dan penguluran pasif otot kuadrisep terhadap peningkatan lingkup gerak fleksi sendi lutut dan penurunan nyeri pada pasien pasca ORIF karena fraktur femur 1/3 bawah dan tibia 1/3 atas. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 5(1), 52–57. <https://doi.org/10.37341/interest.v5i1.19>