



## PENATALAKSANAAN FISIOTERAPI PADA KASUS POST ORIF FRAKTUR DISTAL HUMERUS DEXTRA DENGAN ACTIVE ROM DAN ISOMETRIC EXERCISE DI RUMAH SAKIT HERMINA BOGOR

Dyas Nurvitasari Puspita<sup>1\*</sup>, Nur Fadhilah Risti<sup>2</sup>, Wa Ode Rantika<sup>3</sup>, Nur Khotimah Elfiyani<sup>4</sup>

<sup>1)</sup> dyasnurvitasari@gmail.com, Institut Kesehatan Hermina

<sup>2)</sup> nurfadhilahristi@gmail.com, Institut Kesehatan Hermina

<sup>3)</sup> waode.ririt@gmail.com, Institut Kesehatan Hermina

<sup>4)</sup> nurkhotimah49@gmail.com, Institut Kesehatan Hermina

\* untuk penulis korespondensi

### Abstract

*Distal humerus fracture is a fracture at the lower end of the bone in the upper arm (humerus) which can be treated with ORIF procedure. This study aims to determine physiotherapy management in cases of post ORIF distal humerus fracture using active ROM exercise and isometric exercise. This research use a case study method, carried out interventions 6 times for 1 month, measuring pain with VAS, swelling with midline, muscle strength with MMT, ROM with goniometer, muscle spasm and tightness with palpation. After physiotherapy intervention for 6 meetings, there was a decrease in tenderness T1 = 6 to T6 = 4, motion pain T1 = 7 to T6 = 4. There was a decrease in swelling T1 = 31 cm to T6 = 29 cm. There is an increase in muscle strength in flexion, extension, abduction, adduction movements of the shoulder T1 = 3 to T6 = 4, in flexion-extension of elbow movements T1 = 3 to T6 = 4. Pronation and supination movements of the forearm T1 = 4 to T6 = 5. There is an increase in ROM in the shoulder region T1 = S: 24°-0°-120° to T6 = S: 34°-0°-132°, T1 = F: 20°-0°-40° to T6 = F: 33°-0°-57° in the elbow region T1 = S: 88°-90°-110° to T6 = S: 72°-75°-128°, in the forearm region T1 = T: 86°-0°-74° to T6 = T: 90°-0°-78°. There is a decrease in muscle spasm and tightness. The conclusion of this study is an active ROM exercise and isometric exercise can reduce pain and swelling, also increasing muscle strength and ROM in cases of post ORIF distal fracture of the dextra humerus.*

**Keywords:** Active ROM exercise, Distal humeral fracture, Isometric exercise.

### Abstrak

Fraktur humerus distal merupakan patah di ujung bawah tulang pada lengan atas (humerus) yang dapat ditangani dengan dilakukannya tindakan ORIF. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penatalaksanaan fisioterapi pada kasus post ORIF fraktur distal humerus dengan menggunakan *active ROM exercise* dan *isometric exercise*. Metode penelitian ini menggunakan metode studi kasus, dilakukan intervensi sebanyak 6 kali selama 1 bulan, pengukuran nyeri dengan VAS, bengkak dengan *midline*, kekuatan otot dengan MMT, ROM dengan goniometer, spasme otot dan *tightness* dengan palpasi. Setelah dilakukan intervensi fisioterapi selama 6 kali pertemuan didapatkan penurunan nyeri tekan T1 = 6 menjadi T6 = 4, nyeri gerak T1 = 7 menjadi T6 = 4. Adanya penurunan bengkak T1 = 31 cm menjadi T6 = 29 cm. Terdapat peningkatan kekuatan otot pada gerakan fleksi, ekstensi, abduksi, adduksi *shoulder* T1 = 3 menjadi T6 = 4, pada gerakan fleksi, ekstensi *elbow* T1 = 3 menjadi T6 = 4, gerakan pronasi dan supinasi *forearm* T1 = 4 menjadi T6 = 5. Terdapat peningkatan ROM pada regio *shoulder* T1 = S:24°-0°-120° menjadi T6 = S:34°-0°-132°, T1 = F: 20°-0°-40° menjadi T6 = F:33°-0°-57° pada regio *elbow* T1 = S: 88°-90°-110° menjadi T6 = S:72°-75°-128°, pada regio *forearm* T1 = T:86°-0°-74° menjadi T6 = T:90°-0°-78°. Terdapat penurunan spasme otot dan *tightness*. Kesimpulan dari penelitian ini adalah *active ROM exercise* dan *isometric exercise* dapat mengurangi nyeri, bengkak, meningkatkan kekuatan otot, ROM pada kasus post ORIF fraktur distal humerus *dextra*.

**Kata Kunci:** Active ROM exercise, Fraktur humerus distal, Isometric exercise.

### PENDAHULUAN

Fraktur tulang didefinisikan sebagai patahnya kontinuitas tulang (Lieh, 2021). Fraktur merupakan trauma yang umum terjadi akibat kecelakaan, kelelahan, penuaan, olahraga, penyakit, maupun perawatan medis sehingga menyebabkan patah tulang (De Moura & Dourado, 2025). Trauma berulang menyebabkan cedera tulang dan berkontribusi terhadap mortalitas dan morbiditas yang signifikan (Almigdad et al., 2022). Kerusakan dan fraktur tulang kortikal mengurangi kapasitas penahan beban kerangka dan menimbulkan masalah serius, seperti cedera, kehilangan fleksibilitas, dan kualitas hidup secara kolektif sehingga berdampak



pada masalah kesehatan, ekonomi, dan sosial (De Moura & Dourado, 2025). Pola fraktur dan cedera dikaitkan dengan banyak faktor, seperti usia, kualitas tulang, dan patologi tulang yang sudah ada sebelumnya, namun mekanisme cedera merupakan faktor predisposisi (Almigdad et al., 2022).

Fraktur humerus distal merupakan cedera kompleks di sekitar siku yang disebabkan oleh trauma berenergi tinggi atau rendah yang dapat terjadi pada usia muda hingga lansia (Wang et al., 2021). Fraktur humerus distal pada populasi orang dewasa mewakili sekitar 2% dari seluruh fraktur dan 33% dari seluruh fraktur yang terjadi pada humerus, meningkat sekitar 5.7-8.3 per 100.000 orang per tahun (Crean & Nallamotheu, 2023; Holte et al., 2024). Fraktur humerus distal terjadi pada sekitar 1% dari seluruh fraktur yang melibatkan keterbatasan tulang dan jaringan lunak dengan distribusi bimodal, yaitu pada anak-anak dan orang dewasa di atas usia 60 tahun (De Crescenzo et al., 2024). Sendi siku memiliki anatomi yang kompleks dengan tiga sendi kecil dengan permukaan yang sangat kongruen, sehingga menyebabkan risiko komplikasi setelah fraktur intra dan ekstraartikular pada humerus distal (De Crescenzo et al., 2024; Watts, 2022). Tindakan pembedahan pada kasus fraktur humerus distal dapat ditangani dengan menggunakan berbagai teknik, seperti pemasangan plat osteosintesis, fiksasi internal Kirschner, dan eksternal fiksasi (Mistry et al., 2023). Tindakan operasi yang dilakukan pada pasien ini adalah ORIF (*Open Reduction Internal Fixation*). ORIF merupakan tindakan pembedahan untuk mengembalikan anatomi dan fungsi normal anggota tubuh dengan memanipulasi dan fiksasi fragmen tulang secara langsung dengan menggunakan *plate*, *screw*, dan *rods* (Luwito & Murtanto, 2024).

Tindakan post ORIF fraktur distal humerus sangat bermanfaat khususnya pada permukaan artikular disertai rehabilitasi sejak dini untuk menurunkan morbiditas terbukti memiliki hasil yang baik (Naik et al., 2022). Peranan fisioterapi pada proses rehabilitasi setelah dilakukan tindakan operasi untuk memperbaiki susunan tulang yang patah, yaitu dengan memberikan intervensi yang bertujuan untuk memelihara dan memulihkan gerak dan fungsi tubuh, disesuaikan dengan kondisi dan kebutuhan pasien (Napitupulu, 2021).

*Active ROM exercise* yang diberikan saat sesi fisioterapi dapat menjadi salah satu metode dalam penanganan kasus *post ORIF* fraktur distal humerus yang melibatkan gerak secara aktif dan mandiri oleh pasien guna mempertahankan keelastisitas serta kontraktilitas otot. Selain *active ROM exercise*, pada studi kasus ini juga menggunakan teknik *isometric exercise* yang melibatkan kontraksi otot tanpa gerakan pada sendi guna mengurangi nyeri, kejang otot, relaksasi otot, serta melancarkan sirkulasi pada kasus fraktur (Kisner et al., 2018). Adanya peningkatan ROM pada pasien yang menjalani rehabilitasi dengan pemberian intervensi dini sehingga mampu mengurangi komplikasi pasca operasi (Donati et al., 2024). Berdasarkan hasil studi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas penatalaksanaan fisioterapi dengan intervensi *active ROM exercise* dan *isometric exercise* pada pasien *post ORIF* fraktur distal humerus.

## METODE

Penelitian ini dilakukan dengan metode studi kasus pada satu pasien yang dilaksanakan pada bulan Januari 2024. Studi kasus ini bertujuan untuk menganalisis terkait intervensi fisioterapi berupa *active ROM* dan *isometric exercise* pada kasus *post ORIF* fraktur distal humerus dextra. Pasien dalam penelitian ini adalah seorang perempuan berusia 56 tahun dengan riwayat jatuh di kamar mandi dan menumpu pada siku kanan tanggal 12 November 2023. Pasien langsung dibawa ke rumah sakit, pada tanggal 15 November 2024 dilakukan tindakan operasi dan memakai *arm sling* selama satu bulan. Pasien mengeluhkan kesulitan dalam menggerakkan siku kanan dan terasa kebas pada jari-jari.



Berdasarkan hasil pemeriksaan pada tanggal 12 Januari 2024 berupa inspeksi, ditemukan terdapat luka insisi pada *medial* dan *lateral epicondyle* humerus *dextra*, *oedema* disekitar luka insisi, fleksi *elbow*, *drop shoulder sinistra*, *winging scapula dextra*, ekspresi menahan nyeri saat melakukan gerakan, kompensasi *shoulder sinistra*, dan keterbatasan ROM *shoulder* dan *elbow dextra*. Pemeriksaan berupa palpasi didapatkan hasil nyeri diam: 0, nyeri tekan (*medial* dan *lateral epicondyle* humerus *dextra*): 6, nyeri gerak (fleksi, ekstensi, pronasi, dan supinasi): 7. Pemeriksaan fungsi gerak dasar *shoulder*, *elbow*, dan *forearm dextra* terdapat nyeri dan tidak full ROM. Pemeriksaan ROM aktif *shoulder dextra* S: 24-0-120° dan F: 20°-0°-40°. Pemeriksaan ROM aktif *elbow dextra* S: 88°-90°-110°. Pemeriksaan aktif *forearm dextra* T: 86°-0°-74°. Pemeriksaan aktif *wrist dextra*: S: 48°-0°-59° dan F: 19°-0°-26°.

Pada pemeriksaan MMT (*manual muscle testing*) *shoulder dextra* diperoleh hasil fleksi ekstensi, dan abduksi: 3, adduksi: 4. MMT fleksi dan ekstensi *elbow*: 3. MMT pronasi dan supinasi *forearm*: 4. MMT fleksi, ekstensi, *ulnar* deviasi, dan *radial* deviasi *wrist*: 5. Terdapat *oedema* pada *elbow dextra* melalui pemeriksaan antropometri (*dextra*: 31cm, *sinistra*: 28cm). Terdapat spasme otot pada *flexor carpi ulnaris*, *flexor carpi radialis*, *upper trapezius*, dan *deltoid* serta *tightness* pada otot *biceps*. Pada pemeriksaan DASH (*disabilities of the arm, shoulder, and hand*) memiliki skor 65 (*poor*).

Berdasarkan hasil pemeriksaan, pasien tersebut memasuki fase *remodelling* tulang, dimana proses pertumbuhan kalus yang telah terjadi melalui *osteoclast* dan *osteoblast* untuk membentuk tulang kompak yang berada di tengah dan tulang pipih pada bagian perifer. Hal tersebut memungkinkan tulang yang baru terbentuk dapat mencapai kekakuan dan stabilitas biomekanik tulang secara normal (Elhawary et al., 2021).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi latihan *active Range of Motion* (ROM) dan latihan *isometric* memberikan dampak signifikan terhadap pemulihan pasien pasca-operasi fraktur distal humerus. Data yang dikumpulkan selama periode empat minggu memperlihatkan perbaikan bertahap pada ROM dan penurunan tingkat nyeri.

Tabel 1. Evaluasi Range of Motion (ROM) Shoulder dan Elbow

Parameter	15-01-2024	19-01-2024	22-01-2024	26-01-2024	29-01-2024
<b>Shoulder</b>					
Ekstensi-Fleksi (°)	S: 24° - 0° - 120°	S: 27° - 0° - 125°	S: 29° - 0° - 127°	S: 33° - 0° - 129°	S: 34° - 0° - 132°
Adduksi-Abduksi (°)	F: 20° - 0° - 40°	F: 22° - 0° - 43°	F: 25° - 0° - 46°	F: 29° - 0° - 50°	F: 33° - 0° - 57°
<b>Elbow</b>					
Ekstensi-Fleksi (°)	S: 88° - 90° - 110°	S: 86° - 89° - 113°	S: 82° - 85° - 117°	S: 77° - 80° - 124°	S: 72° - 75° - 128°
<b>Forearm</b>					
Pronasi-Supinasi (°)	T: 86° - 0° - 74°	T: 88° - 0° - 77°	T: 90° - 0° - 78°	T: 90° - 0° - 78°	T: 90° - 0° - 78°

Sumber: data diolah (2025)

Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan bertahap dalam ROM *shoulder*, *elbow*, dan *forearm* dari 15 Januari hingga 29 Januari 2024. Ekstensi-fleksi *shoulder* meningkat dari 120° menjadi 132°, sementara adduksi-abduksi meningkat dari 40° menjadi 57°. Peningkatan serupa



diamati pada *elbow*, dengan ekstensi-fleksi meningkat dari 110° menjadi 128°, pada *forearm* dengan gerakan pronasi-supinasi tetap stabil di sekitar 78° pada akhir periode pengamatan.

**Tabel 2. Evaluasi Nyeri (VAS)**

Parameter	15-01-2024	19-01-2024	22-01-2024	26-01-2024	29-01-2024
Nyeri Diam	0	0	0	0	0
Nyeri Tekan (lateral dan medial epicondyle)	6	6	5	4	4
Nyeri Gerak (fleksi, ekstensi, pronasi, dan supinasi)	7	6	6	5	4

Sumber: data diolah (2025)

Sejalan dengan peningkatan ROM, terdapat penurunan tingkat nyeri berdasarkan *Visual Analog Scale* (VAS). Nyeri tekan menurun dari 6 menjadi 4, sedangkan nyeri gerak menurun dari 7 menjadi 4. Perbaikan bertahap ini menunjukkan keberhasilan intervensi dalam meningkatkan fungsi muskuloskeletal dan mengurangi keluhan klinis yang terkait dengan fraktur humerus.

Efektivitas latihan *active ROM* dan *isometric exercise* dalam penelitian ini didukung oleh hasil literatur sebelumnya. Penelitian Lena & Rahman (2022) mengidentifikasi bahwa latihan *active ROM* meningkatkan mobilitas sendi, sirkulasi darah, dan mengurangi akumulasi mediator inflamasi seperti asam laktat, yang berkontribusi pada penurunan nyeri. Selain itu, Djawas (2021) menyebutkan bahwa latihan ini juga efektif dalam mengurangi edema melalui peningkatan aliran balik vena dan oksigenasi jaringan. Latihan *isometric* dalam penelitian ini berfungsi melengkapi intervensi dengan meningkatkan kekuatan otot tanpa memperparah nyeri, sebagaimana diteliti oleh Lumatut (2023) mencatat bahwa kontraksi *isometric* dapat memperbaiki koordinasi neuromuskular dan mengurangi spasme otot.

Pendekatan rehabilitasi ini memiliki beberapa keunggulan. Program latihan dirancang secara sistematis untuk memaksimalkan hasil terapi dalam waktu yang relatif singkat. Dengan struktur yang sederhana, protokol ini tidak hanya efektif tetapi juga hemat biaya, memungkinkan penatalaksanaannya dapat dilakukan di rumah. Studi oleh (Rino & Fajri, 2021) mendukung pendekatan ini dengan menekankan bahwa latihan berbasis rumah tidak hanya meningkatkan kemandirian pasien tetapi juga mempercepat pemulihan melalui pengurangan waktu imobilisasi. Selain itu, kombinasi latihan *active ROM* dan *isometric exercise* memberikan dampak yang lebih luas, seperti pengurangan komplikasi pasca-operasi yang umum, termasuk kekakuan sendi dan spasme otot.

Namun, studi ini juga memiliki keterbatasan yang perlu diperhatikan. Ukuran sampel yang kecil, berupa studi kasus tunggal, membatasi generalisasi temuan ke populasi yang lebih luas. Durasi penelitian selama empat minggu juga dinilai terlalu singkat untuk mengevaluasi efek jangka panjang dari intervensi, terutama pada parameter seperti kekakuan dan spasme. Selain itu, protokol yang digunakan tidak mencakup latihan peregangan, yang menurut Yazid & Sidabutar (2022) dapat meningkatkan pengurangan kekakuan sendi jika diintegrasikan ke dalam program rehabilitasi. Faktor-faktor eksternal seperti ketidakpatuhan pasien terhadap program di rumah dan kelelahan juga dapat memengaruhi hasil, sehingga diperlukan pemantauan yang lebih baik di penelitian lanjutan.

Studi ini memperluas pemahaman tentang pendekatan multidimensional dalam rehabilitasi penanganan fraktur, terutama selama fase pembentukan kalus. Fase ini krusial karena stabilisasi struktural dan pemulihan fungsional sangat bergantung pada intervensi yang presisi dan berbasis bukti. Temuan ini sejalan dengan literatur yang ada, seperti penelitian oleh Djawas (2021) menunjukkan efektivitas latihan *active ROM* dalam meningkatkan ROM dan kekuatan



otot. Lumatut (2023) juga mendukung temuan ini, dengan mencatat bahwa latihan *isometric* membantu mengurangi spasme otot secara signifikan. Meski demikian, studi ini menunjukkan hasil peningkatan kapasitas fungsional yang lebih rendah dibandingkan dengan studi seperti Baiturrahman et al. (2019) yang mencatat hasil lebih baik dengan durasi intervensi yang lebih panjang. Hal ini menunjukkan bahwa durasi intervensi merupakan salah satu faktor kunci yang perlu diperhatikan dalam desain penelitian rehabilitasi.

Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan efektivitas kombinasi latihan *active ROM* dan *isometric* sebagai pendekatan rehabilitasi pasca-operasi fraktur distal humerus. Selain mendukung pemulihan fungsional pasien, pendekatan ini juga memiliki aplikasi praktis yang lebih mudah karena bisa dilakukan di rumah. Dengan penelitian ini, diharapkan kualitas hidup pasien dapat meningkat melalui penurunan komplikasi, peningkatan mobilitas, dan percepatan proses pemulihan (*recovery*). Penelitian lanjutan disarankan dengan mencakup populasi yang lebih besar, durasi intervensi yang lebih panjang, serta penggunaan modalitas tambahan seperti latihan *stretching* untuk meningkatkan program rehabilitasi yang ada. Temuan ini memberikan dasar yang kuat untuk pengembangan strategi tindakan fisioterapi yang lebih efektif dan adaptif di masa depan.

## PENUTUP

### Simpulan

Proses penatalaksanaan fisioterapi pada kasus *post ORIF* fraktur humerus distal dengan intervensi berupa *active ROM* dan *isometric exercise* memberikan hasil yang signifikan terhadap penurunan skala nyeri, bengkak, spasme otot, dan *tightness*. Intervensi fisioterapi tersebut juga mampu memberikan dampak pada peningkatan kekuatan otot, peningkatan ROM *elbow* dan *shoulder*, serta peningkatan kemampuan fungsional lengan.

### Saran

Penelitian ini perlu dikembangkan lebih lanjut dengan penambahan sampel dan variasi intervensi dalam bentuk latihan lainnya sehingga dapat diketahui perbandingan intervensi yang paling efektif sesuai dengan fase penyembuhan tulang setelah tindakan operasi khususnya *post ORIF*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Almigidad, A., Mustafa, A., Alazaydeh, S., Alshawish, M., Bani Mustafa, M., & Alfukaha, H. (2022). Bone Fracture Patterns and Distributions according to Trauma Energy. *Advances in Orthopedics*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/8695916>
- Baiturrahman, Budiharto, I., & Pramana, Y. (2019). PENGARUH EXERCISE RANGE OF MOTION (ROM) PADA PASIEN POST OPERASI FRAKTUR EKSTREMITAS TERHADAP INTENSITAS NYERI DI RSUD DR. SOEDARSO PONTIANAK. *Tanjungpura Journal of Nursing Practice and Education*, 1. <https://doi.org/https://doi.org/10.26418/tjnpe.v1i1.35016>
- Crean, T. E., & Nallamothe, S. V. (2023). Distal Humerus Fractures. *The Resident's Guide to Shoulder and Elbow Surgery*, 295–305. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-12255-2\\_23](https://doi.org/10.1007/978-3-031-12255-2_23)
- De Crescenzo, A., Garofalo, R., Pederzini, L. A., & Celli, A. (2024). Malunion of distal humeral fractures: Current concepts. *Journal of ISAKOS*, 9(4), 744–749. <https://doi.org/10.1016/j.jisako.2024.05.009>
- De Moura, M. F., & Dourado, N. (2025). *Fracture and Fatigue Characterisation of Cortical Bone Tissue* (1st ed.). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781003375081>
- Djawas, F. A. (2021). Efektivitas terapi latihan dalam meningkatkan kemampuan fungsional tungkai bawah pada kasus *post orif* fraktur *cruris dextra*. *Jurnal Fisioterapi Dan Rehabilitasi*, 5(1), 10–20.



- Donati, D., Aroni, S., Tedeschi, R., Sartini, S., Farì, G., Ricci, V., Vita, F., & Tarallo, L. (2024). Exploring the impact of rehabilitation on post-surgical recovery in elbow fracture patients: a cohort study. *Musculoskeletal Surgery*. <https://doi.org/10.1007/s12306-024-00848-8>
- Elhawary, H., Baradaran, A., Abi-Rafeh, J., Vorstenbosch, J., Xu, L., & Efanov, J. I. (2021). Bone Healing and Inflammation: Principles of Fracture and Repair. *Seminars in Plastic Surgery*, 35(3), 198–203. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1732334>
- Holte, A. J., Dean, R. E., & Chang, G. (2024). Distal humerus fractures: review of literature, tips, and tricks. *JSES Reviews, Reports, and Techniques*, 4(3), 639–646. <https://doi.org/10.1016/j.xrtr.2023.11.004>
- Kisner, C., Colby, L. A., & Borstad, J. (2018). *Therapeutic exercise: foundations and techniques* (7th ed.). McGraw-Hill Education.
- Lena, B. Y. S., & Rahman, I. (2022). Penatalaksanaan fisioterapi pada kasus fraktur femur distal dextra dengan modalitas ultrasound, isometric contraction, passive exercise, dan partial weight bearing. 1(2), 83–90.
- Lieh, W. (2021). Bone Fracture: Diagnosis and Treatment. *Journal of Trauma and Acute Care*, 6(2), 2. [www.imedpub.com](http://www.imedpub.com)
- Lumatut, T. (2023). Gambaran pelaksanaan latihan isometrik pada pasien post operasi fraktur ekstremitas bawah. Universitas Islam Sultan Agung.
- Luwito, J., & Murtanto, J. D. (2024). NAVIGATING THE CHALLENGES OF SEVERE OPEN FRACTURES BETWEEN OREF AND ORIF IN COMPLEX TRAUMA MANAGEMENT : A CASE REPORT. Prepotif: *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 8(3), 4712–4717.
- Rino, & Fajri, J. Al. (2021). Pengaruh Range Of Motion Aktif terhadap Pemulihan Kekuatan Otot dan Sendi Pasien Post Op Fraktur Ekstremitas di Wilayah Kerja Puskesmas Muara Kumpeh. *Jurnal Akademika Baiturrahim Jambi*, 10(2), 324. <https://doi.org/10.36565/jab.v10i2.343>
- Mistry, J. H., Patel, T. R., & Patel, P. V. (2023). Distal humerus fracture and its surgical management with distal humerus dual plating. *National Journal of Physiology, Pharmacy and Pharmacology*, 13(10), 2078–2082. <https://doi.org/10.5455/njppp.2023.13.08397202322082023>
- Naik, A. K., Umakanth, G., & Koppula, N. (2022). Treatment of Fracture Distal End Humerus with open Reduction and Internal Fixation with Plate Osteosynthesis. *Indian Journal of Public Health Research & Development*, 13(3). <https://doi.org/http://dx.doi.org/xxxxx/ijphrd.xxxx.13221.1>
- Napitupulu, R. M. (2021). HUBUNGAN ANTARA AKTIFITAS FISIK DAN MANAJEMEN STRES PADA MAHASISWA FISIOTERAPI. *Jurnal Fisioterapi Dan Rehabilitasi*, 5(1), 76–96.
- Wang, C., Zhu, Y., Long, H., Lin, Z., Zhao, R., Sun, B., Zhao, S., & Cheng, L. (2021). Three-dimensional mapping of distal humerus fracture. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s13018-021-02691-0>
- Watts, A. C. (2022). Traumatic Elbow Ligamentous Injury. *Skeletal Trauma of the Upper Extremity*, 315–326. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-76180-2.00039-8>
- Yazid, B., & Sidabutar, R. R. (2022). Pengaruh Latihan Range of Motion terhadap Intensitas Nyeri pada Pasien Post Operasi Fraktur di RSUD Dr. Pirngadi Medan. *Jurnal Riset Hesti Medan Akper Kesdam I/BB Medan*, 7(2), 105–111. <https://doi.org/10.34008/jurhesti.v7i2.273>