

---

## PENATALAKSANAAN FISIOTERAPI PADA GANGGUAN GERAK DAN FUNGSI EKSTREMITAS BAWAH PADA POST OP BONE GRAFT PADA DISTAL FEMUR SINISTRA E.C ANEURYSMAL BONE CYST : CASE REPORT

Oleh

Arsya Fathinka<sup>1</sup>, W. Wahyuni<sup>2</sup>, Prihantoro Larasati<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> Program Studi Fisioterapi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia, <sup>3</sup>Unit Rehabilitasi Medik Rumah Sakit Prof. Dr. Soeharso, Surakarta, Indonesia

E-mail: [1j130225005@student.ums.ac.id](mailto:1j130225005@student.ums.ac.id) , [2wahyuni@ums.ac.id](mailto:2wahyuni@ums.ac.id),

[3hantorolho@yahoo.com](mailto:3hantorolho@yahoo.com)

---

### Article History:

Received: 17-06-2023

Revised: 20-06-2023

Accepted: 16-07-2023

### Keywords:

Aneurysmal Bone Cyst (ABC's), Bone Graft, Isometric Exercise, NMES On Quadset, Active & Passive Exercise

### Abstract:

*Introduction : Aneurysmal bone cyst (ABC) is a benign bone lesion that can cause localized pain, swelling, and pathological fractures. Treatment of aneurysmal bone cysts (ABC) can be done with traditional measures in the form of intralesional curettage with or without bone grafting. After surgery, postoperative side effects will appear such as incision pain, swelling, decreased muscle strength and limited range of motion (ROM). Purpose : to determine the effect of exercise on reduce pain, increase muscle strength and increase the range of motion of joints. Methods : the research method used is a case report. The interventions provided included Isometric Exercise, Stretching, NMES on Quadset, AROM & PROM Exercise, and static loading exercises on the left leg. Results : evaluation of pain scale with NPRS, ROM with goniometer, muscle strength with MMT, range of motion with Goniometer. Conclusions : there is an effect of giving exercise on reducing pain, increasing muscle strength and increasing ROM*

---

## PENDAHULUAN

Aneurysmal Bone Cyst (ABC) pertama kali dideskripsikan pada tahun 1942 oleh Jaffe dan Lichtenstein. Istilah tersebut diciptakan dikarenakan tampilan patologi yang menunjukkan nampak adanya lesi di dalam tulang (Taori *et al.*, 2015). Aneurysmal Bone Cyst (ABC) dikatakan merupakan 1% dari tumor tulang primer dan merupakan salah satu lesi yang menyerupai tumor jinak (Ozan & Toker, 2010). Lesi tersebut umumnya muncul pada bagian-bagian tertentu, dan biasa ditemukan pada tulang panjang (50%) dan tulang belakang (20%), tetapi jarang bermanifestasi pada tulang rahang (2%) (Flores *et al.*, 2017). Lokasi yang paling umum adalah humerus proksimal (69,2%) dan tulang paha (16,2%). Dengan 43 kasus (63,2%) yang ada, terjadi fraktur patologi (Deventer *et al.*, 2021). ABC menyebabkan rasa sakit dan bengkak di dekat tulang yang terkena. Karena erosi yang agresif pada struktur tulang, ABC dapat menyebabkan terjadinya fraktur atau fraktur patologi, yang dapat

memperburuk gejala secara akut (Park *et al.*, 2016).

Angka kejadian ABC primer dapat dikatakan cukup rendah, mulai dari 0,14 hingga 0,32 kasus per 100.000 orang. Usia rata-rata pasien dengan diagnosa ABC, berkisar antara 1 sampai 59 tahun, dengan prevalensi terbesar terjadi pada usia 12 dan 13 tahun. Biasanya, pria lebih sering terkena daripada wanita. Dalam analisis berbasis populasi dari 110 pasien ABC yang dirawat dengan dilakukannya pembedahan yang terdaftar di *Vienna Bone Tumor Registry*, 73 orang yang terjangkit ABC (66%) terjadi pada pasien yang lebih muda, tepatnya pada usia kurang 20 dari tahun (Zehetgruber *et al.*, 2005). Untuk prevalensi di Indonesia sendiri belum diketahui dengan pasti dikarenakan belum adanya penelitian mengenai kista tulang aneurisma (ABC).

Capanna *et al.* mengklasifikasikan *Aneurysmal Bone Cyst* (ABC) dalam 5 tipe. Untuk mengidentifikasi pasien dengan ABC tumor, modalitas utama yang dapat dilakukan adalah dengan Radiografi. Pemeriksaan selanjutnya dilakukan dengan penggunaan MRI maupun CT scan dimana spesifisitas MRI sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan radiografi konvensional dalam mengkonfirmasi diagnosis ABC (Restrepo *et al.*, 2022). Selanjutnya, untuk membedakan tumor ganas maupun jinak dapat dilakukan dengan tindakan biopsy (Restrepo *et al.*, 2022). Penanganan kista tulang aneurisma (ABC) dapat dilakukan dengan tindakan tradisional berupa kuretase intralesi dengan atau tanpa pencangkakan tulang.

Setelah dilakukannya operasi umumnya akan muncul efek samping pasca operasi seperti munculnya rasa nyeri akibat luka insisi, timbulnya bengkak, penurunan kekuatan otot dan keterbatasan gerak (ROM) dimana pemulihannya pun membutuhkan waktu (Teixeira-Vaz *et al.*, 2022). Oleh karena itu, rehabilitasi jangka panjang pada pasien pasca operasi perlu dilakukan. Pada kasus ini, pasien post operasi 1 bulan, diberikan intervensi berupa, NMES on board untuk mengurangi nyeri sekaligus meningkatkan kekuatan otot, AROM & PROM untuk menambah lingkup gerak sendi dan quad set untuk penguatan otot dengan tanpa adanya gerakan (statis).

## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah studi deskriptif dengan jenis penelitian adalah case study (Veronika & Ayu, 2019). Penelitian ini dilakukan pada salah satu pasien dari Rumah Sakit Orthopedi dr. Soeharso Surakarta, setelah satu bulan post operasi bone graft (cangkok) dikarenakan adanya Aneurysmal Bone Cyst (ABC) pada distal femur Sinistra. Pengkajian penelitian dilakukan dengan assessment pada pasien, pemeriksaan subjektif, objektif, dan spesifik sebagai dasar penatalaksanaan fisioterapi yang dilakukan.

## Presentasi Kasus

Pasien datang ke Rumah Sakit dengan mengeluhkan nyeri, rasa berat dan keterbatasan gerak pada lutut kiri. Berdasarkan Riwayat sebelumnya, pada tanggal 15 Mei 2022 pasien jatuh terpeleset dan terkena benturan langsung di lututnya, pasien mengeluhkan nyeri dan bengkak sehingga tidak mampu berjalan dan hanya duduk selama 3 hari diatas kasur. Setelah itu, pasien memutuskan untuk memeriksakan diri di Rumah Sakit di Indramayu, dan pada tanggal 14 Juni dilakukan biopsy dan terdeteksi adanya tumor jinak. Pada tanggal 25 Juli, dilakukanlah operasi pengangkatan tumor dan bone cement di Rumah Sakit. Pada pemeriksaan yang dilakukan, pasien masih mengeluhkan mengeluhkan nyeri

karena keterbatasan gerak, masih adanya bengkak, dan berjalan masih dengan tumpuan satu kaki.



**Gambar 1. Post bone cement (kanan), post bone graft (kiri)**

Pada tanggal 10 Januari 2023, dilakukan pula pemeriksaan vital sign pasien, yang didapatkan hasil kondisi umum pasien baik yang meliputi tekanan darah pasien 120/60 mmHg, denyut nadi pasien 84 kali/ menit, frekuensi pernapasan pasien 18 kali/ menit dan suhu tubuh pasien 36,5°C. Secara umum kondisi pasien terbilang baik karena keseluruhan vital sign masih dalam batas normal. Pasien memiliki berat badan 56 kg dan tinggi badan adalah 157 cm, dengan total IMT 21,9 yang artinya pasien sehat.

Pada pemeriksaan inspeksi statis yang dilakukan, pasien datang ke poli fisioterapi dengan menggunakan kursi roda, nampak adanya scar tissue pada sisi lateral knee, nampak adanya atrofi (penurunan tonus otot) pada tungkai atas dan bawah sinistra dan masih adanya bengkak pada knee sinistra, bentuk tungkai kiri pasien cenderung ke arah valgus (X). Pada pemeriksaan inspeksi dinamis, ditemukan bahwa pasien belum mampu mengangkat tungkai atas dan bawah sinistra dalam posisi terlentang, pasien belum mampu menekuk secara maximal pada lutut kirinya, saat berpindah dari kursi roda ke kasur, pasien berpindah tempat masih dengan tumpuan di satu kaki (NWB).

Ketika dilakukan pemeriksaan dengan palpasi, adanya perbedaan suhu local dengan sisi kiri terasa lebih hangat, dirasakan patella mengalami kekakuan/ tidak mobile yang dilakukan dengan pemeriksaan patellar mobilization, dan ditemukan penurunan tonus otot pada m.quadriceps, dan m. gastroc pada sisi kiri. Pengukuran lingkaran segmen pada tungkai atas dan bawah dilakukan untuk mengetahui sekaligus membandingkan besar lingkaran segmen antara tungkai kanan dan kiri, yang didapatkan hasil sebagai berikut.

| Indikator              | Kanan   | Kiri    | Selisih |
|------------------------|---------|---------|---------|
| 5 cm di atas patella   | 41,5 cm | 39,5 cm | 2 cm    |
| 10 cm di atas patella  | 48,5 cm | 42 cm   | 6,5 cm  |
| 15 cm di atas patella  | 52,5 cm | 48 cm   | 4,5 cm  |
| 20 cm di atas patella  | 56 cm   | 52 cm   | 4 cm    |
| 5 cm di bawah patella  | 35,5 cm | 33,5 cm | 2 cm    |
| 10 cm di bawah patella | 34,5 cm | 33 cm   | 1,5 cm  |
| 15 cm di bawah patella | 32,5 cm | 31,5 cm | 1 cm    |
| 20 cm di bawah patella | 29 cm   | 27,5 cm | 1,5 cm  |

**Tabel 1. Selisih Lingkaran Segmen Tungkai Kanan dan Kiri**

Sedangkan pada pemeriksaan gerak, yang meliputi gerak aktif, pasif, dan resisted, pasien kesulitan melakukan gerak fleksi dan ekstensi knee karena keterbatasan di persendian knee. Pasien juga kesulitan melakukan gerak general lower extremity secara full ROM, dikarenakan adanya general weakness pada kedua tungkai, terutama yang kiri.

### Intervensi

Berdasarkan keluhan yang disampaikan pasien dan pemeriksaan yang telah dilakukan, rencana fisioterapi yang diberikan mencakup 2 hal yang meliputi rencana jangka pendek dan jangka panjang. Pada rencana jangka pendek, latihan difokuskan pada penurunan tightness pada sisi dextra dan sinistra, meningkatkan LGS pada knee sinistra, dan meningkatkan kekuatan otot pada m. quadriceps dan m. gastroc. Sedangkan rencana jangka panjang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan aktivitas fungsional dalam berjalan dengan weight bearing. Latihan yang dilakukan meliputi Isometric Exercise, Stretching, NMES on Quadset, dan AROM & PROM Exercise.

Isometric Exercise atau yang biasa disebut "*quadriceps set*" merupakan latihan yang dilakukan untuk mengkontraksikan otot quadriceps dengan tanpa adanya pergerakan sendi (Wibowo et al., 2017). Latihan ini dapat dilakukan selama 2-3 kali/minggu, dengan intensitas rendah, sebanyak 7 kali pengulangan sesuai dengan toleransi pasien selama 3 menit (Dekker, 2014).

NMES on Quadset merupakan metode latihan yang efektif untuk mengurangi nyeri dan meningkatkan kekuatan dan massa otot. NMES dapat digunakan untuk meminimalkan kelemahan otot dan atrofi dimana penguatan ditargetkan pada otot quadriceps, yang merupakan otot penggerak utama dalam melakukan aktivitas. Pada kasus ini, latihan diberikan bersamaan dengan pasien melakukan gerak fleksi ekstensi knee, yang disangga dengan quadboard dengan tujuan peningkatan otot quadriceps. Latihan dilakukan 3 kali/minggu, dengan intensitas rendah, selama 10 menit. Dengan frekuensi penggunaan NMES adalah 100 Hz dan intensitas sesuai dengan toleransi pasien (Rahmati et al., 2021)

Active Exercise (AROM) merupakan latihan yang dilakukan secara mandiri oleh pasien. pada kasus ini, active exercise difokuskan pada penambahan ROM pasien pada regio knee dalam menggerakkan secara aktif. Latihan ini dilakukan 3 kali/minggu, dengan

intensitas latihan menyesuaikan toleransi pasien. Pada pasien ini, intensitas yang diberikan dalam kategori rendah, yang dilakukan selama 3-5 menit (Desiana et al., 2017)

Pasif Exercise (PROM) merupakan latihan yang dilakukan dengan bantuan terapis. Pasien diminta untuk tidak mengkontraksikan ototnya. Latihan ini dilakukan untuk menambah LGS pasien. selain itu, latihan ini dapat merangsang sirkulasi darah, menjaga elastisitas otot dan mengurangi rasa nyeri. Latihan ini dapat mencegah terjadinya penurunan fleksibilitas sendi dan kekakuan sendi (Murtaqib, 2013). Pada kasus ini, fokus latihan ini terdapat pada regio knee sinistra yang mengalami keterbatasan. Latihan ini dilakukan 3 kali/minggu, dengan intensitas latihan menyesuaikan toleransi pasien. Pada pasien ini, intensitas yang diberikan dalam kategori rendah, yang dilakukan selama 3-5 menit (Baiturrahman et al., 2019).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian didapatkan setelah dilakukan sesi latihan sebanyak 3 kali pertemuan yang dimulai pada hari Selasa, 10 Januari 2023 dan selesai pada Rabu, 18 Januari 2023. Dari program latihan yang diberikan, pasien melakukan latihan dengan kesadaran penuh, dan mau mengikuti arahan terapis. Dari sejumlah latihan yang dilakukan, didapatkan hasil evaluasi berupa penurunan skala nyeri dengan menggunakan NPRS (Numeric Pain Rating Scale), adanya peningkatan kekuatan otot dengan MMT (Manual Muscle Testing), peningkatan lingkup gerak sendi yang diukur dengan Goniometer, dan pengukuran aktivitas fungsional yang diukur dengan kuesioner LEFS (Lower Extremity Functional Scale).

| Indikator   | T1   | T2   | T3   |
|-------------|------|------|------|
| Nyeri diam  | 2/10 | 2/10 | 0/10 |
| Nyeri Tekan | 5/10 | 5/10 | 4/10 |
| Nyeri Gerak | 6/10 | 6/10 | 6/10 |

***Tabel 2 Evaluasi Nyeri (NPRS)***

Pada pengukuran nyeri dengan NPRS, didapatkan adanya penurunan intensitas nyeri yang signifikan pada nyeri diam dan tekan sedangkan pada nyeri gerak, nyeri yang dirasakan masih sama, masih dalam kategori nyeri sedang.

| Regio | Gerak Aktif                   | T1                  | T2                  | T3                  |
|-------|-------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Hip   | Fleksi – Ekstensi             | S : 10° – 0° – 10°  | S : 10° – 0° – 10°  | S : 10° – 0° – 15°  |
|       | Abduksi – Adduksi             | F : 45° – 0° – 15°  | F : 45° – 0° – 15°  | F : 0° – 0° – 15°   |
| Knee  | Fleksi – Ekstensi             | S : 0° – 0° – 100°  | S : 0° – 0° – 105°  | S : 0° – 0° – 110°  |
| Ankle | Plantar Fleksi – Dorsi Fleksi | S : 20° – 0° – 35°  | S : 20° – 0° – 35°  | S : 20° – 0° – 35°  |
| Regio | Gerak Pasif                   | T1                  | T2                  | T3                  |
| Hip   | Fleksi – Ekstensi             | S : 15° – 0° – 110° | S : 15° – 0° – 110° | S : 15° – 0° – 110° |
|       | Abduksi – Adduksi             | F : 45° – 0° – 15°  | F : 45° – 0° – 15°  | F : 45° – 0° – 15°  |
| Knee  | Fleksi – Ekstensi             | S : 0° – 0° – 110°  | S : 0° – 0° – 110°  | S : 0° – 0° – 115°  |
| Ankle | Plantar Fleksi – Dorsi Fleksi | S : 20° – 0° – 35°  | S : 20° – 0° – 35°  | S : 20° – 0° – 35°  |

**Tabel 3 Evaluasi Lingkup Gerak Sendi (LGS Aktif & Pasif)**

Pada evaluasi pengukuran lingkup gerak sendi selama 3 kali pertemuan, didapatkan adanya peningkatan LGS gerak pasif pada fleksi knee sebesar 5°.

| Regio | Gerakan        | Nilai MMT |     |     |
|-------|----------------|-----------|-----|-----|
|       |                | T1        | T2  | T3  |
| Hip   | Fleksi         | 2-        | 2 - | 2 - |
|       | Ekstensi       | 2-        | 3 - | 3   |
|       | Abduksi        | 2         | 2   | 2   |
|       | Adduksi        | 2         | 2   | 2   |
| Knee  | Fleksi         | 3-        | 3   | 3   |
|       | Ekstensi       | 3-        | 3   | 3   |
| Ankle | Plantar Fleksi | 4         | 3   | 3   |
|       | Dorsi Fleksi   | 4         | 4   | 4   |

**Tabel 4. Evaluasi Pengukuran Kekuatan Otot (MMT)**

Pada evaluasi pengukuran kekuatan otot, didapatkan adanya peningkatan kekuatan otot pada saat ekstensi hip, dan fleksi knee. Secara general, belum ada perubahan yang signifikan pada seluruh gerakan pada tiap regio.

## PEMBAHASAN

Serangkaian latihan yang dilakukan selama 3 kali pertemuan pada pasien hasil yang cukup signifikan pada peningkatan gerak dan fungsi pada ekstremitas bawah pasien. Latihan penguatan otot quadriceps dengan isometric exercise memiliki beberapa keuntungan.

Latihan ini dilakukan secara statis, tanpa adanya gerakan, namun tetap terjadi kontraksi otot. Latihan ini merupakan latihan penguatan sederhana yang dapat dilakukan secara mandiri tanpa memerlukan alat bantu lain (Sengul *et al.*, 2022). Pengukuran kekuatan otot pada m. quadriceps mengalami peningkatan setelah diberikan latihan berupa Isometric exercise. Hal ini relevan dengan penelitian yang dilakukan oleh Boone *et al.*, (2023). Penelitian tersebut membahas mengenai, efektifitas isometric exercise terhadap kelemahan otot dikarenakan osteoarthritis. Disimpulkan bahwa adanya perubahan yang signifikan pada penurunan skala nyeri dan peningkatan pasien kualitas hidup, setelah diberikan latihan isometric exercise. Latihan penguatan lainnya yang dikombinasikan dengan modalitas NMES yang menggunakan quadboard sebagai titik tumpu, juga memberikan hasil yang cukup baik dengan meningkatnya nilai kekuatan otot pada ekstremitas bawah pasien. Hasil penelitian ini relevan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Desiana *et al.*, (2017) dimana penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan kekuatan otot quadriceps apabila penggunaan NMES diberikan bersamaan dengan quadset diatas quadboard. Penelitian lain yang dilakukan oleh Bansal *et al.*, (2020) selama 4 minggu, mendapat kesimpulan bahwa modalitas NMES yang dikombinasikan dengan latihan CKC (Close Kinetic Chain) diatas quadboard memberikan hasil adanya peningkatan kekuatan otot quadriceps. Adanya keterbatasan gerak pada sendi dapat diperbaiki dengan Latihan AROM dan PROM. Kedua latihan ini bertujuan untuk meningkatkan lingkup gerak pasien saat gerak aktif dan pasif. Hal yang membedakan dari kedua latihan ini adalah pada kontraksi otot. Saat gerak aktif, pasien diminta untuk melakukan gerakan dengan mengkontraksikan otot tanpa bantuan terapis. Adanya keterbatasan gerak dimana pasien tidak mampu full ROM dikarenakan otot sekitar area tersebut melemah dan keterbatasan akibat nyeri. Sehingga pasien akan menggerakkan semampunya sampai ambang batas nyeri. Pada gerak pasif, pasien diminta untuk tidak mengkontraksikan otot dan pergerakan sendi akan dibantu oleh terapis. Adanya keterbatasan pada saat gerak pasif, dapat terjadi karena gangguan maupun kerusakan struktur pada area persendian yang mengalami kekakuan. Pada kasus ini, kekakuan terjadi karena struktur tulang sendi lutut terkena tumor jinak sehingga perlu dilakukan *curettage*. Munculnya kekakuan merupakan hal yang sangat mungkin terjadi dan hal ini relevan dengan hasil penelitian yang disampaikan oleh Rodríguez-Merchán, (2019). Latihan dengan gerak aktif dan gerak pasif pada persendian yang kaku, efektif dilakukan untuk meningkatkan lingkup gerak sendi seperti penelitian yang dilakukan oleh Murtaqib, (2013). Disimpulkan dalam penelitiannya pada pasien dengan kasus post stroke dimana terdapat hasil yang signifikan pada rentang gerak sendi setelah diberikan latihan. Selama pemberian serangkaian latihan tersebut, ada beberapa faktor penghambat yang menyebabkan latihan menjadi tidak maximal, seperti nyeri yang dirasakan pasien ketika bergerak, dan mudah muncul rasa hangat pada setiap pertengahan sesi latihan pada area yang mengalami oedema.

#### KETERBATASAN PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan selama 3 kali pertemuan selama 2 minggu di poli fisioterapi Rumah Sakit. Hasil penelitian yang ada belum bisa dikatakan valid hanya dengan 3 kali pertemuan saja. Selama 3 kali pertemuan yang dilakukan, terapis juga memberikan edukasi dan home program agar pasien rutin melakukan latihan selama berada di rumah. Oleh karena itu, masih adanya keterbatasan terkait hasil penelitian yang tidak murni dengan latihan yang dilakukan selama 3 kali pertemuan saja.

## KESIMPULAN

Pada kasus ini, serangkaian latihan yang diberikan pada pasien dengan diagnose medis Post Op Bone Graft Pada Distal Femur Sinistra e.c Aneurysmal Bone Cyst memberikan efek yang cukup signifikan berupa penurunan nyeri diam dan tekan, peningkatan kekuatan otot, dan penambahan lingkup gerak sendi lutut yang mengalami keterbatasan.

## SARAN

Penelitian selanjutnya diharapkan dilakukan dengan rentang waktu yang lebih panjang agar hasil yang didapatkan lebih jelas dan valid. Intervensi yang diberikan diharapkan lebih terfokus dan dengan target penelitian yang lebih jelas.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Baiturrahman, Budiharto, I., & Yoga Pramana. (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(1). <https://doi.org/10.26418/tjnpe.v1i1.35016>
- [2] Bansal, S., Zutshi, K., & Munjal, J. (2020). Effect of Neuromuscular Electrical Stimulation Integrated with Closed Kinetic Chain Exercises on Strength of Quadriceps Muscle. *Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy - An International Journal*, 14(3), 49–55. <https://doi.org/10.37506/ijpot.v14i3.9666>
- [3] Boone, T., Baker, J. S., Robergs, R., & Maharan, S. (2023). *Short-Term Effects of Home-Based Isometric Quadriceps Exercise Alleviated Pain and Improved Quality of Life in Elderly People with Dominant Symptomatic Pain of Knee Osteoarthritis* : A. 26(2).
- [4] Dekker, J. (2014). SPRINGER BRIEFS IN SPECIALTY TOPICS IN BEHAVIORAL MEDICINE Exercise and Physical Functioning in Osteoarthritis Medical, Neuromuscular and Behavioral Perspectives. In *Springer*. <http://www.springer.com/series/11956>
- [5] Desiana, I., Moeliono, M. A., & Prabowo, T. (2017). Effect of Quadriceps Muscle Strengthening Exercise on Quadriceps and Hamstring Muscle Strength Ratio in Patients with Osteoarthritis Grade 2 and 3. *International Journal of Integrated Health Sciences*, 5(2), 64–69. <https://doi.org/10.15850/ijih.v5n2.1041>
- [6] Deventer, N., Deventer, N., Gosheger, G., de Vaal, M., Vogt, B., & Budny, T. (2021). Current strategies for the treatment of solitary and aneurysmal bone cysts: A review of the literature. *Journal of Bone Oncology*, 30, 100384. <https://doi.org/10.1016/j.jbo.2021.100384>
- [7] Devi, A. I., & Wijianto. (2022). Program Fisioterapi Pada Pasien Post ORIF Fracture Tibial Plateau Sinistra Dengan Pemasangan Plate and Screw : Case Report. *Jurnal Kesehatan Dan Fisioterapi (Jurnal KeFis)*, 2, 113–120.
- [8] Flores, I. L., Hamilton, M. E., Zanchin-Baldissera, E. de F., Uchoa-Vasconcelos, A. C., Chaves-Tarquino, S. B., & Neutzling-Gomes, A. P. (2017). Simple and aneurysmal bone cyst: Aspects of jaw pseudocysts based on an experience of Brazilian pathology service during 53 years. *Medicina Oral Patologia Oral y Cirugia Bucal*, 22(1), e64–e69. <https://doi.org/10.4317/medoral.21551>
- [9] Kurniawan, R. (2022). *Penerapan Ultrasound Therapy Dan Terapi Latihan Pasif Dan Aktif Pada Kondisi Stiffness Knee Joint*. 1(1), 2–6.

- 
- [10] Masoud Rahmati , PhD1, Julien Gondin, PhD2, Fatemeh Malakoutinia, P. (2021). Effects of neuromuscular electrical stimulation on quadriceps muscle strength and mass in healthy young and older adults: A scoping review. *Physical Therapy*, 101(9), 1–14. <https://doi.org/10.1093/ptj/pzab144>
  - [11] Murtaqib. (2013). Pengaruh Latihan range of Motion (ROM) Aktif terhadap Perubahan Rentang Gerak Sendi pada Penderita Stroke di Kecamatan Tanggul Kabupaten Jember. *Ikesma*, 9(2), 106–115.
  - [12] Ozan, F., & Toker, G. (2010). Secondary aneurysmal bone cyst of the patella. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*, 44(3), 246–249. <https://doi.org/10.3944/AOTT.2010.2078>
  - [13] Park, H. Y., Yang, S. K., Sheppard, W. L., Hegde, V., Zoller, S. D., Nelson, S. D., Federman, N., & Bernthal, N. M. (2016). Current management of aneurysmal bone cysts. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, 9(4), 435–444. <https://doi.org/10.1007/s12178-016-9371-6>
  - [14] Rahmati, M., Gondin, J., & Malakoutinia, F. (2021). Effects of neuromuscular electrical stimulation on quadriceps muscle strength and mass in healthy young and older adults: A scoping review. *Physical Therapy*, 101(9), 1–14. <https://doi.org/10.1093/ptj/pzab144>
  - [15] Restrepo, R., Zahrah, D., Pelaez, L., Temple, H. T., & Murakami, J. W. (2022). Update on aneurysmal bone cyst: pathophysiology, histology, imaging and treatment. *Pediatric Radiology*, 52(9), 1601–1614. <https://doi.org/10.1007/s00247-022-05396-6>
  - [16] Rodríguez-Merchán, E. C. (2019). The stiff total knee arthroplasty: Causes, treatment modalities and results. *EFORT Open Reviews*, 4(10), 602–610. <https://doi.org/10.1302/2058-5241.4.180105>
  - [17] Rovendra, E. (2021). Pengaruh Pemberian Cryoterapi Dan Stretching Exercise Terhadap Penurunan Cedera Hamstring Pada Pemain Sepak Bola Remaja Di Nagari Tandikat Selatan Tahun 2020. *Journal of Health Educational Science And Technology*, 4(1), 57–72. <https://doi.org/10.25139/htc.v4i1.3778>
  - [18] Sengul, A., Yavuzer, M. G., Keles, O., Tunali, A. N., & Tuncer, D. (2022). Isometric Quadriceps Exercises for Patients with Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial Comparing Knee Joint Position Flexion versus Extension. *Rehabilitation Research and Practice*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/2690871>
  - [19] Taori, K., Parate, R., Dhakate, S., Hatgaonkar, A., Shah, S., Kasat, A., Patwa, D., & Kamble, C. (2015). Aneurysmal Bone Cyst of Talus: A Rare Case. *Open Journal of Radiology*, 05(02), 80–83. <https://doi.org/10.4236/ojrad.2015.52013>
  - [20] Taori, K., Parate, R., Dhakate, S., Hatgaonkar, A., Shah, S., Kasat, A., Patwa, D., & Kamble, C. (2015). Aneurysmal Bone Cyst of Talus: A Rare Case. *Open Journal of Radiology*, 05(02), 80–83. <https://doi.org/10.4236/ojrad.2015.52013>
  - [21] Teixeira-Vaz, A., Santiago, M., Oliveira, M., & Silva, A. I. (2022). Aneurysmal Bone Cyst Presenting as Fragility Fracture: A Case Report Focused on the Rehabilitation Approach. *Cureus*, 14(1), 1–5. <https://doi.org/10.7759/cureus.21145>
  - [22] Wibowo, E., Pangkahila, A., Lesmana, I., Sandi, N., & Griadhi, I. P. (2017). Penambahan Kinesiotaping Pada Latihan Quadriceps Setting Meningkatkan Kemampuan Fungsional Penderita Osteoarthritis Sendi Lutut Quadriceps Setting Exercise With Kinesiotaping Was Better To Improve Functional Ability in Osteoarthritis of Knee Joint. *Sport and*

*Fitness Journal*, 5(3), 48–53.

- [23] Zehetgruber, H., Bittner, B., Gruber, D., Krepler, P., Trieb, K., Kotz, R., & Dominkus, M. (2005). Prevalence of aneurysmal and solitary bone cysts in young patients. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 439(439), 136–143.  
<https://doi.org/10.1097/01.blo.0000173256.85016.c4>