

PROGRAM REHABILITASI FISIOTERAPI FASE SATU TERHADAP PEMULIHAN PASCA ACL RECONSTRUCTION: STUDI KASUS

Marlita Prasetyani¹, Farid Rahman², Sigit Saputro³

^{1,2,3}Universitas Muhammadiyah Surakarta

Email: fr280@ums.ac.id

ABSTRAK

Latar Belakang: Cedera *ligamen anterior cruciatum* (ACL) sering terjadi pada atlet seperti pemain sepak bola, basket, bola volley dan atlet yang membutuhkan pergerakan yang cepat. Kerusakan pada *ligamen anterior cruciatum* (ACL), yang memberikan stabilitas pada sendi lutut, dapat sangat mengganggu fungsi lutut. Memulihkan fungsi lutut dan stabilitas sendi memerlukan operasi ACL, terutama pada atlet. Operasi rekonstruksi ACL diperlukan untuk mengembalikan stabilitas lutut, diikuti oleh rehabilitasi fisioterapi untuk pemulihan optimal. Fase pertama rehabilitasi berfokus pada pengurangan nyeri, pembengkakan, dan peningkatan mobilitas lutut. Tujuan: Penelitian ini bertujuan mengevaluasi efektivitas rehabilitasi fisioterapi fase satu dalam pemulihan pasca-rekonstruksi ACL menggunakan pendekatan studi kasus. Metode: Seorang pemain mini soccer berusia 20 tahun dengan cedera ACL menjalani program rehabilitasi selama empat minggu dengan latihan seperti *straight leg raise*, *quadriceps set*, *hamstring set*, *ankle theraband*, *heel slide*, *calf raise*, dan *single leg*. Nyeri diukur dengan *Numerical Rating Scale* (NRS), lingkup gerak sendi dengan goniometer, dan keterbatasan fungsional dengan *Lysholm Knee Scoring Scale*. Hasil: Beberapa latihan yang telah di berikan pasien menunjukkan penurunan nyeri yang signifikan, peningkatan mobilitas lutut, dan skor fungsional yang lebih baik seiring waktu. Kesimpulan: Rehabilitasi fisioterapi dini dan terstruktur berperan penting dalam pemulihan ACL, meningkatkan mobilitas, serta mengurangi nyeri. Program yang diberikan telah disesuaikan dengan pasien dan evaluasi rutin untuk menghasil mengoptimalkan hasil pemulihan yang lebih baik. Saran: Rehabilitasi yang disesuaikan dengan kondisi pasien untuk hasil optimal dan pemantauan berkala dengan alat ukur yang tepat untuk menilai progress dan menyesuaikan program latihan secara dinamis.

Kata kunci: Rekonstruksi ACL, Fisioterapi, Rehabilitasi, Fungsi Lutut, Manajemen Nyeri

ABSTRACT

Background: Anterior cruciate ligament (ACL) injuries often occur in athletes such as football, basketball, volleyball players and athletes who require fast movement. Damage to the anterior cruciate ligament (ACL) which provides stability to the knee joint can seriously impair knee function. Restoring knee function and joint stability requires ACL surgery, especially in athletes. ACL reconstruction surgery is required to restore knee stability, followed by physiotherapy rehabilitation for optimal recovery. The first phase of rehabilitation focuses on reducing pain, swelling, and increasing knee mobility. Objective: This study aims to achieve the effectiveness of phase one physiotherapy rehabilitation in post-ACL reconstruction recovery using a case study approach. Method: A 20-year-old mini football player with an ACL injury underwent a four-week rehabilitation program with exercises such as straight leg raises, quadriceps sets, hamstring sets, ankle therabands, heel slides, calf raises, and single leg. Pain was measured with the Numerical Rating Scale (NRS), joint range of motion with a goniometer, and functional limitations with the Lysholm Knee Scoring Scale. Results: Some of the exercises patients were given demonstrated significant pain reduction, increased knee mobility, and better functional scores over time. Conclusion: Early and structured

physiotherapy rehabilitation plays an important role in ACL recovery, increasing mobility and reducing pain. The program provided has been adapted to the patient and regular evaluations to optimize better recovery results. Recommendation: Rehabilitation tailored to the patient's condition for optimal results and regular monitoring with appropriate measuring tools to assess progress and adjust the exercise program dynamically.

Keywords: ACL Reconstruction, Physiotherapy, Rehabilitation, Knee Function, Pain Management

PENDAHULUAN

Pemain olahraga yang membutuhkan gerak cepat, seperti futsal, bola basket, dan sepak bola, berisiko lebih tinggi mengalami robekan anterior cruciate ligamen (ACL). Kerusakan pada ligamen anterior cruciatum (ACL), yang memberikan stabilitas pada sendi lutut, dapat sangat mengganggu fungsi lutut. Memulihkan fungsi lutut dan stabilitas sendi memerlukan operasi ACL, terutama pada atlet. Meskipun rekonstruksi ligamen anterior (ACL) dapat meningkatkan stabilitas lutut, program rehabilitasi yang tepat diperlukan untuk pemulihan penuh setelah operasi. Salah satu tujuan saat terhabilitasi fisioterapi yaitu meningkatkan penguatan otot, meningkatkan aktivitas lingkup gerak, dan pengembalian fungsi lutut. Berdasarkan data epidemiologi, cedera ACL terjadi pada sekitar 0,03% hingga 0,05% dari populasi umum per tahun, tetapi meningkat secara signifikan pada populasi atlet, terutama yang terlibat dalam olahraga. Cedera ACL paling sering terjadi pada usia 15-25 tahun, terutama pada atlet. Olahraga dengan banyak gerakan pivoting, melompat, atau perubahan arah cepat seperti basket, sepak bola, bola voli memiliki risiko cedera ACL yang lebih tinggi (Jenkins et al., 2022).

Fase rehabilitasi fisioterapi pasca operasi setelah rekonstruksi ACL berfokus pada manajemen pembengkakan dan nyeri. Fase pemulihan fungsional berkonsentrasi pada kembali ke kehidupan sehari-hari atau kembali olahraga. Fase pertama rehabilitasi bertujuan mengurangi nyeri dan bengkak pasca operasi dan pemulihan rentang gerak lutut. Pada fase ini fisioterapi memiliki teknik untuk mengurangi bengkak dan meningkatkan fleksibilitas lutut untuk menghindari atrofi otot. Seiring waktu, perkembangan program rehabilitasi dan teknik pembedahan rekonstruksi ACL yang lebih baik, memungkinkan akan menghasilkan pemulihan yang lebih efektif dan mengurangi risiko cedera ulang. Program rehabilitasi ini

mencakup latihan progresif yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan individu berdasarkan tahapan pemulihan setiap individu (Escamilla et al., 2012).

Pasien memerlukan program rehabilitasi untuk membantu pemulihan semaksimal mungkin setelah operasi rekonstruksi ACL. Agar pemulihan berhasil setelah operasi, penting untuk menyelesaikan tahap awal rehabilitasi fisioterapi. Tanpa memberi tekanan pada cangkok yang baru ditanam, fase ini berupaya mengurangi pembengkakan, mengurangi rasa sakit, dan meningkatkan rentang gerak lutut. Pada fase awal ini, rehabilitasi lebih terfokus pada pengembalian mobilitas dasar dan pengembalian kekuatan otot sekitar lutut, dengan tujuan mencegah kekakuan sendi dan mengoptimalkan penyembuhan jaringan (Indriastuti & Pristiano, 2021).

Ada sejumlah efek yang tidak diinginkan yang dapat diakibatkan oleh intervensi fisioterapi di bawah standar pada tahap ini. Berkurangnya mobilitas, kelemahan otot paha depan, peningkatan pembentukan jaringan parut, dan risiko kegagalan cangkok merupakan hasil yang mungkin terjadi. Pemulihan fungsional pasien, kemampuan untuk melanjutkan aktivitas fisik, dan kualitas hidup dapat terpukul jika mereka tidak mengikuti program rehabilitasi. Oleh karena itu, komponen penting dalam memastikan hasil terbaik setelah operasi adalah penilaian penerapan fisioterapi yang sesuai selama tahap awal rehabilitasi.

Rekonstruksi ACL dengan penggunaan *grafting* tendon *hamstring* telah menjadi salah satu metode yang banyak dipilih dalam upaya mengembalikan fungsionalitas lutut pasca cedera. *Grafting hamstring* dipilih karena kelebihanannya dalam memberikan hasil jangka panjang yang baik serta pengurangan risiko komplikasi dibandingkan dengan penggunaan *grafting* dari patellar tendon (Hunnicut et al., 2019). Teknik graft hamstring, yang menggunakan tendon semitendinosus dan gracilis, menjadi salah satu pilihan utama untuk pengurangan risiko nyeri patellofemoral, dan biomekanis graft yang mendukung stabilitas lutut (Tashiro et al., 2003). Pada keberhasilan rekonstruksi ACL tidak hanya bergantung pada teknik operasi tetapi juga pada program rehabilitasi yang komprehensif. Fase 1 menentukan dasar pemulihan untuk fase-fase berikutnya. Penanganan yang tidak optimal pada fase ini dapat meningkatkan risiko komplikasi seperti kekakuan lutut,

atrofi otot quadriceps, atau bahkan kegagalan graft Adams et al. (2012) Target pada fase ini adalah kontrol nyeri dan pembengkakan, pemulihan rentang gerak, aktivasi otot quadriceps.

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan program rehabilitasi fisioterapi terhadap pemulihan pasien setelah rekonstruksi ACL dengan menggunakan pendekatan studi kasus. Pendekatan ini dipilih karena memberikan pemahaman terhadap program rehabilitasi yang diterapkan pada individu tertentu, serta menganalisis lebih lanjut mengenai faktor – faktor mempengaruhi pemulihan fisik pasien. Intervensi yang dipilih pada fase ini adalah *straight leg raise, quadriceps set, hamstring set, ankle teraband, heel slide, calf raise, single leg* dengan diambilnya penelitian ini untuk memfokuskan pada pengalaman pasien atau individu, penelitian ini bertujuan untuk menemukan program intervensi yang lebih efektif.

METODE PENELITIAN

Penelitian yang telah dilakukan di RST dr. Soedjono Magelang dengan sampel 1 orang dengan tindakan exercise telah mendapatkan persetujuan dan izin *ethical clearance* dengan nomor 1039/EC/II2025. Peristiwa kasus pasien digambarkan menggunakan pendekatan studi kasus. Peristiwa tersebut mencakup penjelasan menyeluruh mengenai gejala, tanda, diagnosis, terapi, dan tindakan pasien selanjutnya. Pada penelitian studi kasus ini terdapat kriteria inklusi sebagai berikut: seorang pria pemain mini soccer, mengalami cedera ACL. Penelitian ini dilakukan di sebuah klinik fisioterapi pada bulan November 2024 dan pasien bersedia mengikuti penelitian 2x/minggu selama 4 minggu. Studi ini bertujuan untuk mengetahui penatalaksanaan fisioterapi dalam program rehabilitasi. Alat ukur yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Numerical Rating Scale* untuk mengukur nyeri, Goniometer untuk mengukur lingkup gerak sendi dan mengukur lingkaran segmen dengan mitline. Analisa data didasarkan pada perkembangan hasil evaluasi pengukuran berdasarkan rentang waktu yang telah ditentukan sebelumnya dan disajikan dalam bentuk grafik informasi pasien.

Pada penelitian kasus ini melibatkan Seorang Pria pemain *mini soccer* bernama Tn. H berusia 20 tahun. Pasien ini di diagnosis medis mengalami *anterior cruciate ligament*. Pada desember 2023 pasein mengalami cedera pada saat bermain *mini soccer* di tabrak dari sebelah kiri. Sepuluh menit setelah cedera, pasien merasakan nyeri hebat di lutut dan kesulitan berjalan. Penanganan awal dilakukan dengan mengompres lutut menggunakan es batu. Keesokan harinya, rasa sakit semakin parah, lalu pasien menjalani pemeriksaan rontgen di sebuah klinik. Hasil rontgen menunjukkan bahwa tulang dan sendinya aman, tetapi dokter menyarankan MRI untuk memastikan tidak adanya robekan pada ligamen nya. Namun pasien tidak melakukan MRI dan memilih menjalani terapi alternatif dengan tukang urut. Setelah beberapa kali terapi, pasien merasakan kondisinya membaik.

Pasien kembali bermain sepak bola tiga bulan kemudian, tapi kali ini lututnya sakit dan mengeluarkan bunyi "klik". Setelah mengambil keputusan untuk mengunjungi rumah sakit, pasien tersebut menjalani pemeriksaan MRI dan diketahui mengalami cedera ACL. Pasien keluar dari operasi ACL pada September 2024. Pasien melewatkan fisioterapi setelah operasi lutut dan memilih istirahat di rumah dan berolahraga secara mandiri dengan video YouTube untuk mempercepat pemulihan dan membentuk otot. Pada bulan oktober 2024 pasien datang ke klinik fisioterapi untuk melakukan rehabilitasi dengan kondisi sudah tidak menggunakan kruk namun jalan masih pincang atau mengalami keterbatasan gerak.

Pemeriksaan umum menunjukkan pasien kooperatif, komunikatif, dan sadar (komposmenter). Langkah selanjutnya adalah evaluasi statistik, yang menunjukkan adanya luka pada lutut kiri pasien. Selain itu, pada pemeriksaan dinamis ditemukan bahwa pasien berjalan dengan beban didistribusikan ke sisi kanan. Kemudian dilakukan pemeriksaan palpasi ditemukan untuk suhu lutut kiri normal namun masih ada nyeri tekan pada area lutut kiri. Rekonstruksi ACL dengan penggunaan grafting tendon hasmtring. Penelitian ini mengukur nyeri pasien dengan numerical rating scale, goniometer untuk mengukur lingkup gerak sendi pada gerakan fleksi dan ekstensi, untuk mengukur lingkaran segmen.

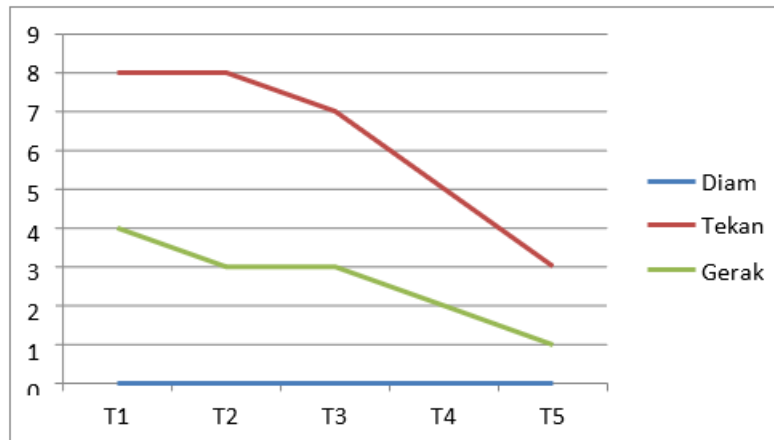
HASIL

| Program Latihan | Dosis (FITT) | Tujuan |
|---------------------------|---|---|
| Quadriceps Set | F : 2x/minggu I : 10 rep, 2 set T : 10 menit T : isometric exercise | Penguatan grup otot quadriceps |
| Ankle Terraband | F : 2x/minggu I : 10 rep, 2 set T : 10 menit T : resistance exercise | Penguatan otot tibialis anterior, gastrocnemius, dan soleus |
| Straight leg raise | F : 2x/minggu I : 10 rep, 2 set T : 10 menit T : strengthening exercise | Penguatan grup otot quadriceps dan hamstring, gluteus |
| Hamstring Set | F : 2x/minggu I : 10 rep, 2 set T : 10 menit T : isometric exercise | Penguatan grup otot hamstring |
| Calf Raise | F : 2x/minggu I : 10 rep, 2 set T : 10 menit | |
| Program Latihan | Dosis (FITT) | Tujuan |
| Calf Raise | T : Strengthening exercise | Untuk keseimbangan |
| Single leg | F : 2x/minggu I : 10 rep, 2 set T : 10 menit T : Strengthening Exerciese | Untuk Keseimbangan |
| Heel Slide | F : 2x/minggu I : 10 rep, 2 set T : 10 menit T : Strengthening Exercise | Menambah LGS |

Gambar 1. Program Latihan

Perkembangan yang baik dan tidak adanya keluhan atau kesulitan baru merupakan hasil yang mungkin diperoleh dari program fisioterapi. Saat pertama kali pasien datang ke fisioterapi sudah tidak menggunakan alat bantu lalu pasien mengikuti program fisioterapi dengan rutin 2x/minggu selama 1 jam dalam seminggu, untuk pembagian sesi pertemuan berbeda disetiap minggunya, pada minggu pertama dilakukan 2 sesi, minggu kedua 2 sesi, minggu ketiga dilakukan 1

sesi total pertemuan yaitu 5 sesi. Ada beberapa latihan yang dilakukan selama menjalani program rehabilitasi yaitu Olahraga yang disesuaikan dengan kemampuan pasien dikembangkan menggunakan prinsip FITT, yang merupakan singkatan dari "Frekuensi, Intensitas, Waktu, Jenis", seperti yang ditunjukkan pada tabel diatas.



Gambar 2. Follow Up Pengukuran Nyeri dengan NRS

Gambar 2, menunjukkan riwayat nyeri diam, nyeri tekan, dan nyeri gerak: temuan pengukuran nyeri menunjukkan adanya penurunan tingkat nyeri (NRS).

Pasien Tn. H juga dilakukan pengukuran dengan lingkup gerak sendi (goniometer) pada area knee dan didapatkan hasilnya yaitu adanya peningkatan pada lingkup gerak sendi pada area knee yang disajikan pada tabel 1.

Selanjutnya Tn. H juga melakukan penilaian batasan fungsional dengan menggunakan skala penilaian *Lysholm Knee*; hasilnya menunjukkan perbaikan keterbatasan fungsional secara progresif atau bertahap yang lebih baik dibandingkan kondisi sebelumnya. Berdasarkan informasi pada tabel 2 berikut:

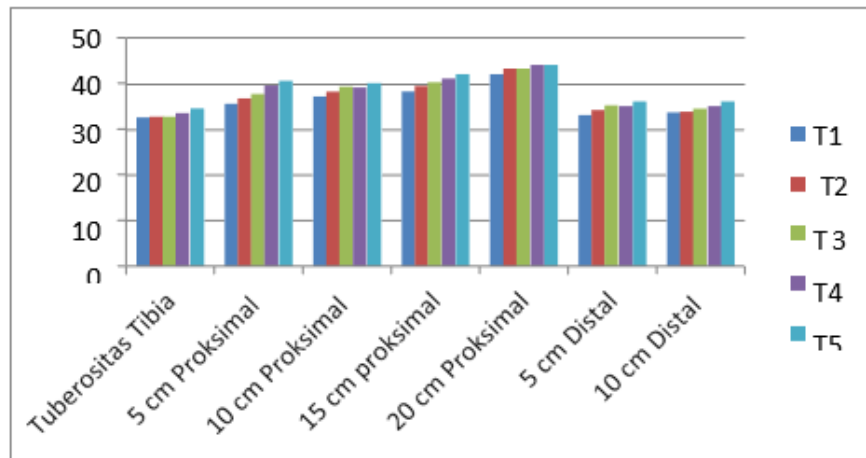
Tabel 1. Lingkup Gerak Sendi (Goniometer) pada Area Knee

| Lingkup gerak (Area Knee) | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 |
|---------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| | Dextra : S : 0° – 0° – 151° | Dextra : S : 0° – 0° – 151° | Dextra : S : 0° – 0° – 151° | Dextra : S : 0° – 0° – 151° | Dextra : S : 0° – 0° – 151° |
| | Sinistra : S : 0° – 0° – 120° | Sinistra : S : 0° – 0° – 121° | Sinistra : S : 0° – 0° – 123° | Sinistra : S : 0° – 0° – 125° | Sinistra : S : 0° – 0° – 126° |

Tabel 2. Pengukuran Keterbatasan Fungsional dengan *Lysholm Knee Scoring*

| Aspek | Score |
|----------------|-----------|
| Rasa Lemas | 5 |
| Alat bantu | 25 |
| Nyeri | 20 |
| Instabilitas | 10 |
| Penguncian | 10 |
| Pembengkakan | 10 |
| Menaiki tangga | 5 |
| Jongkok | 4 |
| Total | 89 |

Pasien Tn. H juga dilakukan pengukuran lingkaran segemen (meterline) pada area knee dan didapatkan hasilnya yaitu adanya peningkatan pada lingkaran segmen pada area knee yang disajikan pada gambar berikut:



Gambar 3. Lingkaran segmen pada area Knee

PEMBAHASAN

Robekan ACL adalah salah satu cedera ligamen lutut yang paling umum terjadi, terutama di kalangan atlet dan orang yang sangat aktif. Untuk memulihkan fungsi lutut, mengurangi ketidaknyamanan, meningkatkan stabilitas sendi, dan menghindari cedera ulang, rehabilitasi fisioterapi sangatlah penting. Program rehabilitasi yang efektif mencakup latihan penguatan otot, peningkatan fleksibilitas, proprioepsi, dan kontrol neuromuscular. Dengan bantuan teknik seperti kompres es batu, tujuan rehabilitasi fisioterapi untuk cedera ligamen anterior (ACL) adalah untuk mengurangi pembengkakan dan nyeri.

Pemulihan Rentang Gerak Sendi (ROM) latihan seperti heel slide digunakan untuk mencegah kekakuan sendi dan mempertahankan fleksibilitas lutut. Penguatan Otot difokuskan pada otot *quadriceps*, *hamstring*, dan otot-otot stabilisator lutut lainnya. *Straight Leg Raise* Menguatkan otot quadriceps tanpa membebani lutut secara langsung (Lynch et al., 2012). Quadriceps Set kontraksi isometrik untuk meningkatkan aktivasi otot quadriceps (Tashiro et al., 2003).

Hamstring Set mengurangi stres pada ACL dan meningkatkan stabilitas lutut (Ichsan & Alpiah, 2024). Calf Raise meningkatkan kekuatan otot betis yang penting untuk stabilitas postural (Gokeler et al., 2017). *Ankle Theraband Exercises* meningkatkan kekuatan otot pergelangan kaki yang mendukung keseimbangan dan proprioepsi (Syafaat & Rosyida, 2020).

Latihan Proprioseptif dan Neuromuskular latihan proprioseptif penting untuk memulihkan kemampuan tubuh dalam merespons perubahan posisi dan beban. Ini melibatkan latihan keseimbangan, koordinasi, dan kontrol postural untuk mencegah cedera ulang. Beberapa penyesuaian dan tantangan terjadi setelah menyelesaikan program dan metodologi fisioterapi. Masalah muncul ketika penulis mencoba untuk mengawasi kemajuan pasien dalam program dan pendidikan di rumah, yang dimaksudkan untuk melengkapi perawatan fisik yang telah diterima pasien. Ada beberapa perubahan yang dirasakan pasien dari awal datang ke fisioterapi meliputi tingkat nyeri (NRS), penurunan lingkup gerak sendi (Goniometer) pada area knee, perbaikan keterbatasan fungsional (*Lysholm Knee scoring*), pengukuran lingkaran segmen (midline). Sehingga perlahan – lahan sudah mampu melakukan aktivitas sehari – hari.

SIMPULAN DAN SARAN

Latihan dilakukan dua kali seminggu selama empat minggu. Tujuan utama latihan adalah memaksimalkan penyembuhan jaringan, menghindari kekakuan sendi, dan memulihkan mobilitas. Latihan yang meningkatkan kontrol neuromuskular, stabilitas sendi, dan kekuatan pada individu dengan *ligamen anterior cruciatum* (ACL) meliputi: angkat satu kaki, latihan therraband pergelangan kaki, set paha depan, *set hamstring*, angkat betis, latihan satu kaki, dan slide tumit. Kemajuan pasien dapat diukur secara objektif dengan evaluasi menggunakan skala penilaian lutut Lysholm, Goniometer, dan NRS. Pemilihan rehabilitasi yang disesuaikan dengan kondisi pasien untuk hasil optimal dan pemantauan secara berkala progres latihan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adams, D., Logerstedt, D., Hunter-Giordano, A., Axe, M. J., & Snyder-Mackler, L. (2012). Current Concepts for Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: a Criterion-Based Rehabilitation Progression. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 42(7), 601–614.
- Escamilla, R. F., Macleod, T. D., Wilk, K. E., Paulos, L., & Andrews, J. R. (2012). Anterior Cruciate Ligament Strain and Tensile Forces for Weight-Bearing and Non-Weight-Bearing Exercises: a Guide to Exercise Selection. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 42(3), 208–220.
- Gokeler, A., Welling, W., Benjaminse, A., Lemmink, K., Seil, R., & Zaffagnini, S. (2017). A Critical Analysis of Limb Symmetry Indices of Hop Tests in Athletes After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: a Case Control Study. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, 103(6), 947–951.
- Hunnicut, J. L., Gregory, C. M., McLeod, M. M., Woolf, S. K., Chapin, R. W., & Slone, H. S. (2019). Quadriceps Recovery After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction with Quadriceps Tendon Versus Patellar Tendon Autografts. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 7(4), 1–7.
- Ichsan, A. N., & Alpiyah, D. N. (2024). Manajemen Fisioterapi Pada Pasien Yang Terkena Cedera ACL Pasca Operasi: Literatur Review. *Jurnal Ilmiah Nusantara*, 1(6), 374–383.
- Indriastuti, I., & Pristianto, A. (2021). Program Fisioterapi pada Kondisi Pasca Rekonstruksi Anterior Cruciate Ligament (ACL) Fase I: A Case Report. *Physio Journal*, 1(2), 1–9.
- Jenkins, S. M., Guzman, A., Gardner, B. B., Bryant, S. A., Del Sol, S. R., McGahan, P., & Chen, J. (2022). Rehabilitation After Anterior Cruciate Ligament Injury: Review of Current Literature and Recommendations. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, 15(3), 170–179.
- Lynch, A. D., Logerstedt, D. S., Axe, M. J., & Snyder-Mackler, L. (2012). Quadriceps Activation Failure After Anterior Cruciate Ligament Rupture is not Mediated by Knee Joint Effusion. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 42(6), 502–510.
- Syafaat, F. A., & Rosyida, E. (2020). Upaya Pemulihan Pasien Pasca Rekonstruksi Anterior Cruciate Ligament (ACL) Dengan Latihan Beban. *Jurnal Kesehatan Olahraga*, 8(1), 67–72.
- Tashiro, T., Kurosawa, H., Kawakami, A., Hikita, A., & Fukui, N. (2003). Influence of Medial Hamstring Tendon Harvest on Knee Flexor Strength After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: a Detailed Evaluation with Comparison of Single-and Double-Tendon Harvest. *The American Journal of Sports Medicine*, 31(4), 521–529.