

## Pengaruh Intervensi Fisioterapi pada Kondisi Post Operasi Rekonstruksi Ligamen Anterior Cruciatum dan Meniscus : Laporan Kasus

### The Effect of Physiotherapy Intervention on Postoperative Conditions for Reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament and Meniscus : Case Report

<sup>1</sup>Irianto, <sup>2</sup>Bustaman Wahab, <sup>3</sup>A.Siti Irfa Fidya, <sup>4</sup>Tirta Sari, <sup>5</sup>Widiarty Sulistyana Natsir\*, <sup>6</sup>Nurul Izzah

<sup>1,3,4,5,6</sup>Universitas Hasanuddin, Makassar

<sup>2</sup>Rumah Sakit Wahidin Sudirohusodo, Makassar

Email korespondensi : [widiartysulistyana28@gmail.com](mailto:widiartysulistyana28@gmail.com)

Diterima : 31 Des 2023 . Disetujui : 2 Apr 2024 . Dipublikasikan : 14 Jun 2024

#### ABSTRAK

Cedera pada ACL dan meniscus dapat mengganggu aktivitas gerak fungsional. Rekonstruksi Anterior Cruciate Ligament merupakan suatu tindakan operasi untuk menyambung kembali ligamen ACL penanganan operasi rekonstruksi pada ruptur ACL harus dilakukan untuk memperbaiki robekan serta mengembalikan stabilitas sendi lutut, selain hal tersebut meniscus tear terjadi karena gaya rotasi atau geser yang ditempatkan di sendi tibiofemoral. Penelitian ini menyajikan strategi penatalaksanaan fisioterapi untuk membantu mengurangi nyeri, meningkatkan lingkup gerak sendi dan kekuatan otot, mengatasi edema, mengatasi atrofi, mencegah adanya stiffness, dan meningkatkan aktivitas fungsional pada kondisi post op ACL dan meniscus tear. Permasalahan yang terjadi pada pasien dengan kondisi post-operasi ACL dan meniscus berupa nyeri, bengkak, kelemahan otot, keterbatasan gerak, dan gangguan aktivitas fungsional. Penelitian ini dilakukan di RSUP Wahidin Sudirohusodo pada pasien pria berusia 29 tahun dengan kondisi post op ACL dan meniscus tear yang diberikan program intervensi seperti electro therapy, muscle release, strengthening exercise, stretching exercise, dan joint mobilisasi. Hasil evaluasi 3 kali fisioterapi terjadi perubahan pada aspek nyeri dan aktif ROM pada regio knee. Program fisioterapi yang diberikan bertujuan untuk menangani permasalahan-permasalahan yang ada pada kondisi post-operasi ACL dan meniscus dan mencegah potensial problem yang terjadi. Pada evaluasi didapatkan perbaikan klinis pasien.

Kata kunci : Anterior Cruciate Ligament, Meniscus, Fisioterapi, Penatalaksanaan

#### ABSTRACT

Injuries to the ACL and meniscus can interfere with functional movement activities. Anterior Cruciate Ligament Reconstruction is a surgical procedure to reconnect the ACL ligament. Reconstructive surgery for ACL ruptures must be carried out to repair the tear and restore stability to the knee joint. Apart from that, meniscus tears occur due to rotational or shear forces placed on the tibiofemoral joint. This research presents physiotherapy management strategies to help reduce pain, increase joint range of motion and muscle strength, overcome edema, overcome atrophy, prevent stiffness, and increase functional activity in post-op ACL and meniscus tear conditions. Problems that occur in patients with post-operative ACL and meniscus conditions include pain, swelling, muscle weakness, limited movement, and impaired functional activities. This research was conducted at Wahidin Sudirohusodo General Hospital on a 29 year old male patient with a post op ACL and meniscus tear who was given an intervention program such as electro therapy, muscle release, strengthening exercise, stretching exercise, and joint mobilization. The results of 3 physiotherapy evaluations showed changes in aspects of pain and active ROM in the knee region. The physiotherapy program provided aims to treat problems that exist in post-operative conditions of the ACL and meniscus and prevent potential problems that occur. During the evaluation, the patient's clinical improvement was found.

Keyword : Anterior Cruciate Ligament, Meniscus, Physiotherapy, Management

#### PENDAHULUAN

Sendi lutut termasuk salah satu bagian tubuh yang paling sering mengalami cedera. Ketika lutut cedera maka akan mempengaruhi aktivitas sehari-hari. Fungsi stabilisasi sendi adalah ligamen. Pada lutut ada 4 ligament salah satunya adalah Anterior Cruciatum Ligament. Anterior Cruciatum Ligament adalah merupakan bagian ligamen pada lutut yang mempunyai fungsi utama yaitu sebagai stabilisasi lutut dalam mencegah pergerakan tulang tibia bergeser ke depan dan mengontrol gerakan saat rotasi lutut<sup>(1)</sup>. Anterior Cruciatum Ligament merupakan struktur kolagen dengan panjang kurang lebih 38mm dan lebar 10mm. Anterior Cruciatum Ligament adalah ligamen yang terletak pada sendi lutut yang bermanfaat sebagai stabilisator

yang menahan adanya pergeseran ke depan yang berlebihan, dari tulang tibia terhadap tulang femur yang stabil, atau mencegah adanya pergeseran ke belakang yang berlebih dari tulang femur terhadap tulang tibia yang stabil<sup>(2)</sup>. *Anterior Cruciatum Ligament* ini merupakan salah satu struktur yang paling sering terluka selama kegiatan olahraga. Rekonstruksi *ACL* bertujuan untuk memulihkan kinematika dan stabilitas lutut yang cedera dan mencegah perubahan degeneratif di masa depan. *Anterior Cruciatum Ligament* adalah struktur seperti pita dari jaringan ikat padat yang melekat pada fossa aspek posterior permukaan medial kondilus femoralis lateral, dimulai dari femur distal dan melekat pada daerah intercondylar anterior tibia. *Anterior Cruciatum Ligament* terdiri dari dua bundle yaitu *anteromedial (AM)* dan *posterolateral (PL)*, dengan perlekatan tibialis yang berbeda. Translasi anterior yang berlebihan dan rotasi internal tibia relatif terhadap femur ditentang oleh *ACL*. Studi menunjukkan bahwa bundel *anteromedial* terutama bertanggung jawab untuk resistensi terhadap translasi tibial ke anterior, sementara bundel *posteromedial* berkontribusi pada kontrol kelemahan rotasi tibialis. *Anterior Cruciatum Ligament* berjalan ke anterior, medial, dan distal ke tibia. Panjangnya berkisar dari 22 – 41mm (rata-rata, 32mm) dan lebarnya dari 7 – 12mm<sup>(3)</sup>.

Meniskus merupakan tulang rawan yang berfungsi sebagai bantalan sendi dan melekat pada sisi medial dan lateral area interkondilar dan perifer lempengan tibial dengan karakteristik warna putih mengkilap dan berbentuk sabit. Meniskus memiliki peranan penting sebagai bantalan untuk menahan tekanan pada femur dan tibia, meredam gaya goncangan, stabilitas sendi, dan fungsi proprioseptif. Cedera pada *ACL* dan meniscus dapat mengganggu aktifitas gerak fungsional. Oleh karena itu, fisioterapi mengambil peran dalam menangani terkait gangguan gerak dan fungsi gerak seperti pengurangan nyeri, inflamasi, menambah lingkup gerak sendi, penguatan otot dan melatih keseimbangan terutama pada pasien rekonstruksi *ACL* dan *meniscus tear*. Berdasarkan Jenis kelamin pria dan usia di atas 40 tahun juga dikaitkan dengan peningkatan risiko *meniscus tear*. *Meniscus tear medial* lebih umum daripada *meniscus tear lateral*, mungkin karena mobilitas meniskus medial yang relatif menurun akibat hubungannya dengan *Medial Collateral Ligament (MCL)*. Selain itu, orang dengan lutut yang kekurangan *ACL* lebih berisiko mengalami *meniscus tear medial*, terutama jika rekonstruksi *ACL* tertunda lebih dari satu tahun sejak cedera awal<sup>(4)</sup>. Dampak trauma pada lutut juga dapat mengakibatkan *meniscus tear* bersamaan dengan kerusakan pada ligamen penstabil utama lutut, seperti *ACL* dan *MCL*. Selain itu faktor usia juga mempengaruhi *meniscus* karena mengalami perubahan *degenerative* yang biasanya terlihat pada orang dewasa di atas usia 40 tahun<sup>(4)</sup>. Penanganan awal pada lutut dengan *meniscus tear* yaitu pengurangan nyeri dan edema dengan prinsip-prinsip *Rest, Ice, Compress*, dan *Elevation (RICE)* untuk cedera jaringan lunak akut. *Bracing* juga dapat digunakan untuk perlindungan dan kompresi serta latihan *Range of Motion (ROM)* lutut dan *ankle* yang dapat membantu membatasi hilangnya gerakan dan membantu dalam pengendalian edema. Pada kasus *meniscus tear* akan terjadi kelemahan pada otot ekstremitas bawah sehingga perlu diberikan latihan penguatan seperti *isometric exercise*<sup>(4)</sup>.

Kondisi pasien sudah dalam keadaan stabil dan berada pada fase kronik, namun masih terdapat sedikit nyeri, bengkak, kelemahan otot, keterbatasan gerak, dan gangguan aktivitas fungsional post-operasi *ACL* dan meniscus. Pada kondisi akut, gejala klinis yang timbul pada individu dengan cedera *ACL* berupa nyeri yang sangat berat sehingga mengganggu aktivitas, limitasi *ROM*, dan ketidakstabilan pada lutut. Gejala tersebut akan berlanjut dan meningkat hingga terjadi kelemahan otot, penurunan daya tahan dan fleksibilitas otot<sup>(5)</sup>. Secara umum pasien yang telah rekonstruksi *ACL* perlu mengontrol proses inflamasi dengan cara pemberian *RICE* untuk menghilangkan kondisi inflamasi kemudian pasien tidak boleh menahan beban tubuhnya pada kaki yang mengalami cedera *ACL*. Mengembalikan *ROM* dengan cara *static bike*, meningkatkan kinerja otot dengan latihan *closed kinetic chain* dan kapasitas sensorimotor<sup>(6)</sup>. Selain itu, pasien mulai diberikan latihan *parsial weight bearing* dengan *parallel bar* dan latihan pada *treadmill*. Hal ini bertujuan untuk mengembalikan kemampuan dalam berjalan dan kemampuan fungsional.

Tujuan umum dari penelitian ini adalah Untuk mengetahui Manajemen Fisioterapi pada Kasus *Post Operative* Rekonstruksi *ACL* Graft Patella Tendon dan *Microtear Meniscus Medial* pada *Knee Dextra* Di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo dan tujuan khusus dari penelitian ini juga agar kita dapat mengetahui anatomi, fisiologi, dan biomekanik *ACL* dan *Meniscus*, mengetahui definisi, etiologi, epidemiologi, patofisiologi, dan manifestasi klinis *ACL* dan *Meniscus*.

## PRESENTASI KASUS

Pasien pria berusia 29 tahun datang ke Rumah Sakit Wahidin Sudirohusodo dengan keluhan nyeri dibagian lutut kanannya. Pasien mengalami cedera pada bulan Juni 2022 ketika mengikuti turnamen sepak bola dimana posisi kaki rotasi dan semifleksi saat melompat serta kesalahan dalam menumpu. Saat cedera pasien hanya beristirahat sebentar kemudian melanjutkan untuk kembali bermain. Sebelumnya lutut kiri pasien pernah cedera tetapi tidak dioperasi. Pada awalnya pasien ke tukang urut dan selama 3 minggu tidak ada perubahan akhirnya dibawah ke dokter. Berdasarkan hasil *Magnetic Resonance Imaging (MRI)* didapatkan adanya total ruptur *ACL* dan *microtear* pada *meniscus medial knee dextra*. Pasien memutuskan untuk melakukan operasi pada tanggal 22 September 2022. Setelah operasi pasien tidak menggunakan *brace* dan hanya menggunakan gips selama 2 minggu. Selain itu, 2 hari pasca operasi pasien baru mulai menggunakan 2 tongkat untuk berjalan. Pasien merasakan kekakuan pada saat bangun tidur dan nyeri saat menekuk lututnya serta kesulitan pada saat BAB dan BAK. Tidak ada riwayat penyakit lain. Dokter menyarankan untuk melakukan terapi pasca operasi dan pasien mengunjungi poli fisioterapi di Rumah Sakit Wahidin Sudirohusodo.

Berdasarkan hasil pemeriksaan fisik untuk inspeksi statis didapatkan keadaan umum berupa : masih ada bekas insisi dan oedem pada patella; bahu kanan pasien lebih tinggi dibandingkan dengan bahu kiri; terjadi atrofi pada *musculus quadriceps dextra*, pasien juga tampak memiliki kecemasan dikarenakan telah lama vakum dari tim sepak bola. Dari inspeksi dinamis didapatkan keadaan umum berupa : Pasien berjalan dengan bantuan kedua tongkat: ada nyeri ringan (2) saat *knee* dalam posisi diam, nyeri sedang (4) saat *knee* ditekan, dan nyeri sedang (5) saat *knee* digerakkan. Untuk hasil pemeriksaan fungsi gerak dasar didapatkan hasil pasien memiliki keterbatasan dan nyeri saat gerak aktif dan pasif *knee* fleksi *dextra*, untuk gerak ekstensi pasien tidak merasakan nyeri namun masih ada limitasi *ROM*, dan untuk *TIMT* pasien mampu namun masih ada nyeri baik untuk gerak fleksi maupun ekstensi. Pernyataan ini juga didukung dengan hasil pemeriksaan *ROM knee sinistra* :  $S.0^{\circ}.0^{\circ}.135^{\circ}$ , *knee dextra*  $S.4^{\circ}.0^{\circ}.125^{\circ}$ , Dari hasil pemeriksaan fungsi gerak dasar tersebut didapatkan hasil bahwa pasien mengalami *Weakness* pada otot *Quadriceps* dan otot *Adductor*. Untuk hasil pemeriksaan *circumferensia* pada *patella dextra* 35cm, *sinistra* 33,5cm (selisih 1,5cm), *circumferensia* pada *quadriceps dextra* 38cm, *sinistra* 39,5cm (selisih 1,5cm). Pemeriksaan *Manual Muscle Testing (MMT)* hasil 5 (mampu melawan tahanan maksimal). Pemeriksaan penunjang yang dilakukan yaitu dengan *MRI* didapatkan hasil yaitu terdapat *Total Ruptur ACL* dan *Microtear Meniscus Medial* pada *Knee Dextra* sebelum dilakukan operasi rekonstruksi.

Adapun diagnosis fisioterapi yang didapatkan yaitu adanya gangguan aktivitas fungsional berupa nyeri, *muscle weakness*, limitasi *ROM*, atrofi otot, dan limitasi *ADL* pada *knee dextra et causa post operative* rekonstruksi *ACL graft patella tendon* dan *microtear meniscus medial* sejak delapan minggu yang lalu. Berdasarkan hasil pemeriksaan didapatkan bahwa pasien memiliki prognosis yang baik.

Penatalaksanaan fisioterapi yang diberikan berupa *electrotherapy*, *manual therapy*, dan *exercise therapy* selama 2 kali seminggu. Sebelum memulai pemberian latihan pertama-tama diberikan *Infra Red (IR)* yang bertujuan sebagai *pre-eliminatory exercise*. Hal ini bertujuan untuk merilekskan otot-otot sebelum diberikan latihan dan memperlancar peredaran darah. Selain itu, Efek fisiologis dari *Infra red* yaitu untuk mengaktifkan reseptor panas superficial pada kulit yang nantinya akan mengubah hantaran atau konduksi dari saraf sensorik saat menghantarkan nyeri

sehingga nyerinya bisa berkurang dan efek dari modalitas ini menyebabkan vasodilatasi dan mengoptimalkan aliran darah serta dapat memberikan efek rileks dan perasaan nyaman<sup>(7)</sup>. *Infra Red* diberikan dengan posisi pasien terlentang kemudian *IR* dipasang 30 cm pada *knee dextra* selama 15 menit. Pada *problem oedema* diberikan *cryotherapy* yang efektif untuk pembengkakan akibat cedera olahraga dan juga pada manajemen nyeri<sup>(8)</sup>. Selain itu, diberikan ankle pumpig untuk memperlancar peredaran darah karena masih terdapat sedikit pembengkakan pada lutut yang cedera jika dibandingkan dengan lutut yang tidak bermasalah. *Cryotherapy* diberikan selama 10 menit dan *ankle pumping* dengan dosis 10 kali repetisi selama 10 menit. Pada *problem nyeri knee dextra* diberikan *electrical stimulant* berupa *TENS* dengan teknik *contra planar* dan dosis 46 mA selama 10 menit. *TENS* memanfaatkan arus listrik untuk menurunkan nyeri, menggunakan elektroda yang ditempelkan pada area lutut pasca rekontruksi. Selain itu, diberikan *Ultrasound (US)* untuk membantu regenerasi jaringan<sup>(9)</sup> dan dapat menurunkan nyeri dan memfasilitasi proses penyembuhan karena penetrasi gelombang *US* mampu mencapai jaringan yang lebih dalam<sup>(10)</sup>. Dosis *US* yang diberikan yaitu 2,9 W/cm<sup>2</sup> selama 10 menit serta *muscle release* 5 – 10 kali repetisi selama 5 menit. Teknik *muscle release* mampu dalam mengurangi nyeri dan meningkatkan kinerja fungsional. Pada *problem muscle weakness* diberikan *exercise therapy* berupa *static contraction* dan *strengthening exercise* pada otot *m.quadriceps* dan *m.adductor* dengan dosis 8 hitungan, 5 kali repetisi selama 5 menit. Pada *problem stiffness joint* diberikan mobilisasi patela dengan dosis 5 kali repetisi selama 2 menit. Mobilisasi patella bertujuan untuk mengatasi *stiffness* dan membantu menjaga serta mengembalikan lingkup gerak pada sendi lutut<sup>(11)</sup>. Selain itu, dapat meningkatkan mobilitas sendi dan mengurangi nyeri<sup>(12)</sup>. Untuk hasil maksimal pada lingkup gerak sendi pada gerakan fleksi knee, yang harus difasilitasi segera setelah dilakukan rekontruksi *ACL* diberikan latihan aktif *range of motion (ROM)* berupa gerakan *Heel slides*<sup>(13)</sup>. Permasalahan limitai *ROM* diberikan *Active Range of Motion Exercise (AROMEX)* dan *heel slide* dengan dosis 5 kali repetisi selama 5 menit. Adanya gangguan aktivitas fungsional berupa berjalan, diberikan latihan *walking exercise* untuk mengembalikan kemampuan fungsional dan *Activity Daily Living (ADL)*. Gangguan *ADL* diatasi dengan *walking exercise* dengan parallel bar selama 5 kali repetisi 2 set selama 10 menit.

Latihan-latihan tersebut bertujuan untuk mengatasi *problem* yang didapatkan pada saat anamnesis dan pemeriksaan baik *problem primer*, *problem sekunder*, maupun *problem complex*. Selama 4 kali pertemuan pasien menunjukkan peningkatan yang cukup baik dan untuk rencana tindak lanjut yang akan diberikan berupa peningkatan dosis untuk *strengtehing exercise* dan *ADL* nya. Untuk *walking exercise* telah diberikan Latihan dengan menggunakan *treadmill* pada pertemuan ke tiga dengan pasien.

## HASIL

Hasil penelitian didapatkan dari evaluasi hasil pemeriksaan yang dilakukan di tiap pertemuan dengan pasien.

Tabel 1. Pemeriksaan Nyeri

| Nyeri       | T1 | T2 | T3 | T4 |
|-------------|----|----|----|----|
| Nyeri Diam  | 2  | 2  | 1  | 1  |
| Nyeri Tekan | 4  | 4  | 2  | 2  |
| Nyeri Gerak | 5  | 5  | 4  | 3  |

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa terdapat penurunan nyeri baik nyeri diam, nyeri tekan, maupun nyeri gerak setelah 4 kali pertemuan. Namun, pada pertemuan pertama dan kedua belum terlihat adanya penurunan nyeri. Setelah pertemuan ke 3 sudah terlihat ada penurunan skala nyeri.

Tabel 2. Pemeriksaan ROM

| ROM                  | T1                                     | T2                                     | T3                                     | T4                                     |
|----------------------|--|--|--|--|
| <i>Knee Sinistra</i> | S : 0 <sup>0</sup> .0.135 <sup>0</sup> | S : 0 <sup>0</sup> .0.135 <sup>0</sup> | S : 0 <sup>0</sup> .0.135 <sup>0</sup> | S : 0 <sup>0</sup> .0.135 <sup>0</sup> |
| <i>Knee Dextra</i>   | S : 4 <sup>0</sup> .0.125 <sup>0</sup> | S : 4 <sup>0</sup> .0.125 <sup>0</sup> | S : 2 <sup>0</sup> .0.129 <sup>0</sup> | S : 2 <sup>0</sup> .0.129 <sup>0</sup> |

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa terdapat peningkatan lingkup gerak sendi setelah 2 kali pertemuan. Jika dibandingkan dengan sisi yang sehat atau lutut kiri masih terdapat limitasi ROM meskipun sudah terlihat adanya peningkatan.

## PEMBAHASAN

Penegakan diagnosis klinis *ACL Injury* dan *meniscus tear* pada pasien berdasarkan hasil anamnesis dan pemeriksaan fisik yang dilihat berdasarkan manifestasi klinis dari kasus *ACL* dan *Meniscus*. Manifestasi klinis *ACL injury* diantaranya nyeri sepanjang lutut, oedem, kelemahan otot, dan keterbatasan lingkup gerak sendi<sup>(14)</sup>. Manifestasi klinis *meniscus tear* diantaranya adanya bunyi "klik" pada saat bergerak, nyeri, kelemahan otot, keterbatasan lingkup gerak sendi, lutut terkunci, dan gangguan aktivitas fungsional.

Fisioterapi sebagai tenaga kesehatan memiliki kompetensi dalam melaksanakan rehabilitasi paska cedera olahraga. Fisioterapi berperan dalam mengembalikan fungsi tubuh dan gerak untuk mencegah terjadinya *re-injury*, mengembalikan kemampuan fungsional dan mengoptimalkan kembali performa di lapangan (*return to sport*). Beberapa intervensi elektroterapi dapat diberikan untuk menangani problem pada *knee* paska operasi rekonstruksi *ACL* dan *meniscus*. Program Latihan tersebut dapat meningkatkan kemampuan fungsional dan mengurangi resiko kecacatan. Penelitian ini dilakukan dengan jadwal yang teratur untuk pertemuan dengan pasien sehingga memudahkan fisioterapis untuk melakukan evaluasi pada pasien. Namun, terdapat pula keterbatasan dalam penelitian ini berupa keterbatasan waktu dalam penelitian dan hanya berlangsung selama 2 minggu dengan 4 kali pertemuan. Pada kasus ini, fisioterapis perlu mendorong pasien untuk memiliki komitmen jangka panjang untuk melaksanakan dan menyelesaikan program latihan serta membantu menurunkan kecemasan yang berkorelasi dengan kondisi pasien. Permasalahan umum yang biasanya muncul pada kasus post operasi *ACL* dan meniscus yaitu nyeri di area insisi dan kelemahan otot pada *knee*. Tujuan fisioterapi pada kasus rehabilitasi post operasi *ACL* dan meniscus yaitu mengatasi gejala yang timbul, memperbaiki kemampuan fungsional, dan meningkatkan kualitas hidup. Adapun hipotesis yang didapatkan dari pemberian program latihan rehabilitasi post operasi *ACL* dan meniscus ini yaitu adanya penurunan nyeri, peningkatan kekuatan otot, peningkatan lingkup gerak sendi, mengatasi *stiffness* dan atrofi serta peningkatan kemampuan fungsional,

## SIMPULAN

Rehabilitasi post-operasi *ACL* dan meniscus merupakan bagian dari penatalaksanaan yang penting bagi pasien sehingga dapat kembali beraktivitas seperti sebelumnya. Berdasarkan hasil setelah 3 kali pertemuan dan diberikan elektroterapi seperti *infrared rays* dan *TENS* serta beberapa *manual therapy* dan *exercise therapy* seperti *strengthening exercise*, *heel slide exercise*, mobilisasi patella, *cryotherapy* yang dapat menurunkan oedem, nyeri, serta meningkatkan kekuatan otot dan meningkatkan ROM pasien yang telah operasi rekonstruksi *ACL* dan Meniscus. Berbagai permasalahan pada kasus post-operasi *ACL* dan meniscus seperti nyeri, bengkak, keterbatasan gerak, kelemahan otot, dan penurunan aktivitas fungsional dapat ditangani oleh Fisioterapi. Fisioterapi memiliki peran penting dalam mengembalikan keterbatasan fisik dan aktivitas fungsional hingga *return to sport* pada pasien.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Indriastuti I, Pristiano A. Program Fisioterapi pada Kondisi Pasca Rekonstruksi Anterior Cruciate Ligament (ACL) Fase I: A Case Report. *Physio J* [Internet]. 2022;1(2):1–9.

- Available from: [https://www.researchgate.net/publication/369640214\\_Program\\_Fisioterapi\\_pada\\_Kondisi\\_Pasca\\_Rekonstruksi\\_Anterior\\_Cruciate\\_Ligament\\_ACL\\_Fase\\_I\\_A\\_Case\\_Report](https://www.researchgate.net/publication/369640214_Program_Fisioterapi_pada_Kondisi_Pasca_Rekonstruksi_Anterior_Cruciate_Ligament_ACL_Fase_I_A_Case_Report)
2. Gusma KC. A Survey of Causes of Anterior Cruciate Ligament (ACL) Injury in Indonesia's ACL Community, DIY Central Branch. *Unnes J Sport Sci* [Internet]. 2022;6(2). Available from: <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujss>
  3. Georgiev GP, Telang M, Landzhov B, Olewnik Ł, Slavchev SA, LaPrade RF, et al. The novel epiligament theory: differences in healing failure between the medial collateral and anterior cruciate ligaments. *J Exp Orthop* [Internet]. 2022;9(1). Available from: <https://doi.org/10.1186/s40634-021-00440-0>
  4. Raj MA, Bubnis MA. Knee Meniscal Tears [Internet]. *StatPearls* [Internet]. USA: National Center for Biotechnology Information; 2023. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK431067/>
  5. Maralisa AD, Lesmana SI. Penatalaksanaan Fisioterapi Rekonstruksi ACL Knee Dextra Hamstring. *Indones J Physiother Res Educ* [Internet]. 2020;1(1):4–17. Available from: <https://journal.aptifi.org/index.php/ijopre/article/view/22>
  6. Oliveira M, Júnior PL, Imoto AM, Santos T, Borges JHS, Nunes P, et al. Unilateral Versus Bilateral Resistance Exercise in Postoperative Rehabilitation After ACL Reconstruction With Bone–Patellar Tendon–Bone Graft: A Randomized Controlled Trial. *Orthop J Sport Med* [Internet]. 2022;10(4):1–10. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/23259671221088830>
  7. Endaryanti V, Israwan W, Zakaria A, Hargiani FX. Pengaruh Infra Red Terhadap Penurunan Skala Nyeri Pada Pasien Low Back Pain Myogenic Di Rumah Sakit Khusus Bedah Hasta Husada Kepanjen Malang. *J Keperawatan Muhammadiyah* [Internet]. 2022;7(1):27–31. Available from: <https://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/JKM/article/view/10940>
  8. Alharbi SA. The effectiveness of cryotherapy in the management of sports injuries. *Saudi J Sport Med*. 2020;20(1):1–5.
  9. Papadopoulos ES, Mani R. The Role of Ultrasound Therapy in the Management of Musculoskeletal Soft Tissue Pain. *Int J Low Extrem Wounds*. 2020;19(4):350–8.
  10. Mayeda NL, Komalasari DR, Rohayani I. Penatalaksanaan Fisioterapi Paska Rekonstruksi Anterior Cruciate Ligament Patellar Autograft: Studi Kasus. *Physiother Heal Sci*. 2022;4(1):11–7.
  11. Alsulaimani BH. Effectiveness Of Patellar Mobilization In Patellofemoral Pain Syndrome. *MOJ Orthop Rheumatol* [Internet]. 2019;11(1):31–3. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/336211853\\_Effectiveness\\_of\\_patellar\\_mobilization\\_in\\_patellofemoral\\_pain\\_syndrome](https://www.researchgate.net/publication/336211853_Effectiveness_of_patellar_mobilization_in_patellofemoral_pain_syndrome)
  12. Jayaseelan DJ, Holshouser C, McMurray MW. Functional Joint Mobilizations for Patellofemoral Pain Syndrome: a Clinical Suggestion. *Int J Sports Phys Ther* [Internet]. 2020;15(4):643–9. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7735690/pdf/ijsp-15-643.pdf>
  13. Cavanaugh JT, Powers M. ACL Rehabilitation Progression: Where Are We Now? *Curr Rev Musculoskelet Med* [Internet]. 2017;10(3):289–96. Available from: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5577427/pdf/12178\\_2017\\_Article\\_9426.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5577427/pdf/12178_2017_Article_9426.pdf)
  14. Mayeda NL, Rosella D, Komalasari, Rohayani I. Penatalaksanaan Fisioterapi Paska Rekonstruksi Anterior Cruciate Ligament Patellar Autograft: Studi Kasus. *Physiother Heal Sci*. 2022;4(1):11–7.