

STUDI KASUS PENATALAKSANAAN FISIOTERAPI PADA REHABILITASI FASE 1 PASIEN PASCA REKONSTRUKSI ACL DAN MENISCUS REPAIR

Yose Rizal¹, Toto Marzuki², Amelia Dwi Mariza³

¹²³ Universitas Abdurrah, Pekanbaru, Indonesia.

yose.rizal@univrab.ac.id¹, totoirsyad.tn@gmail.com², 2411202009@student.univrab.ac.id³

*Corresponding Author. E-mail: yose.rizal@univrab.ac.id

Abstract

Meniscus and Anterior Cruciate Ligament (ACL) injuries are frequent knee injuries in athletes that necessitate thorough postoperative therapy. The purpose of this study was to evaluate the efficacy of a physiotherapy program that incorporates electrotherapy modalities (TENS, NMES, Ultrasound) and muscle contraction exercises during phase 1 rehabilitation after ACL reconstruction and meniscus repair. A case study involving a pre- and post-test design was carried out on a male football player, age 22, who received two weeks of physical therapy (June 16–30, 2025) at Fisiohands Clinic, Pekanbaru. Evaluations were performed using the Visual Analog Scale (VAS) for pain, a goniometer for range of motion (ROM), and the Lower Extremity Functional Scale (LEFS) for knee function. The results showed a reduction in resting pain from 6/10 to 3/10 and movement pain from 8/10 to 5/10. Knee ROM improved from S=0°–16°–68° to S=0°–8°–94°, while the LEFS score increased from 27 to 38. In conclusion, the combination of electrotherapy and muscle contraction exercises was effective in reducing pain, improving ROM, and enhancing knee function in the early rehabilitation phase after ACL reconstruction and meniscus repair, although the patient remained in the category of major functional limitations.

Keywords: ACL; Meniscus Repair; Physiotherapy; Electrotherapy; Phase 1 Rehabilitation

Abstrak

Cedera meniskus dan ligamen anterior cruciatum (ACL) adalah cedera lutut yang sering terjadi pada atlet yang memerlukan terapi pascaoperasi menyeluruh. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kemanjuran program fisioterapi yang menggabungkan modalitas elektroterapi (TENS, NMES, Ultrasound) dan latihan kontraksi otot pada fase 1 rehabilitasi pasca rekonstruksi ACL dan meniscus repair. Penelitian ini berupa studi kasus yang melibatkan desain uji pra dan pasca dilakukan terhadap seorang pemain sepak bola pria, berusia 22 tahun, yang menerima fisioterapi selama dua minggu (16–30 Juni 2025) di Klinik Fisiohands Pekanbaru. Evaluasi dilakukan dengan Visual Analog Scale (VAS) untuk nyeri, goniometer untuk rentang gerak (ROM), dan Lower Extremity Functional Scale (LEFS) untuk fungsional lutut. Hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan nyeri diam dari 6/10 menjadi 3/10 dan nyeri gerak dari 8/10 menjadi 5/10. ROM meningkat dari S=0°–16°–68° menjadi S=0°–8°–94°, sedangkan skor LEFS meningkat dari 27 menjadi 38. Kesimpulannya, kombinasi elektroterapi dan latihan kontraksi otot efektif membantu mengurangi nyeri, meningkatkan ROM, dan memperbaiki fungsi lutut pada fase awal rehabilitasi pasca rekonstruksi ACL dan meniscus repair, meskipun pasien masih berada dalam kategori keterbatasan fungsional besar.

Kata kunci: ACL, Meniscus Repair, Fisioterapi; Elektroterapi; Rehabilitasi Fase 1

Received: 2025-08-18

Accepted: 2025-08-27

Published: 2025-08-28

PENDAHULUAN

Sepakbola adalah aktivitas fisik yang menuntut banyak gerakan berputar, lari dengan kecepatan tinggi, dan situasi kontak yang dapat menyebabkan cedera (Sandon et al., 2022). Sepak bola bukan sekadar olahraga untuk menjaga kebugaran tubuh, tetapi juga menjadi sarana yang mampu mencerdaskan generasi bangsa melalui pencapaian prestasi setinggi-tingginya. Untuk meraih prestasi yang lebih optimal, diperlukan pengembangan faktor pendukung, terutama kondisi fisik yang prima serta penguasaan keterampilan teknik dasar yang baik (Prasetyo et al., 2021). Salah satu ligamen yang paling sering mengalami cedera pada atlet yaitu Ligamen Cruciate Anterior (ACL) (Fauziansyah et al., 2024). Sebuah tindak lanjut jangka panjang baru-baru ini terhadap sepak bola profesional mengidentifikasi berbagai macam cedera yang berhubungan dengan sepak bola. Salah satu cedera terparah dengan durasi terpanjang dari sepak bola adalah cedera Ligamen Cruciate Anterior (ACL) (Sandon et al., 2022).

Ruptur Anterior Cruciatum Ligament (ACL) merupakan cedera olahraga yang umum terjadi dengan angka yang terus meningkat seiring dengan meningkatnya partisipasi masyarakat dalam aktivitas olahraga. Ruptur ACL dapat menyebabkan komplikasi lutut yang parah, termasuk kerusakan tulang rawan, robekan meniskus, dan osteoarthritis. Ruptur ACL terutama terjadi pada aktivitas yang melibatkan gerakan berputar dan perubahan arah secara tiba-tiba (Jia et al., 2024). Ruptur ACL dapat ditangani secara bedah atau konservatif, tergantung pada tingkat aktivitas pasien, jenis olahraga dan pekerjaan, riwayat cedera lutut, dll (Blasimann et al., 2024).

Ligamen anterior cruciatum (ACL) adalah struktur kompleks menyerupai pita yang berukuran sekitar 3,5 kali lebih besar pada insersi tibialis dan femoralis dibandingkan pada titik tengahnya (Borquez et al., 2023) dan berfungsi membatasi pergerakan tulang tibia agar tidak bergeser ke anterior dan berlebihan. Sementara itu, Meniscus berperan dalam penyerapan guncangan, transmisi beban, dan stabilitas sendi lutut. Fungsi keduanya sangat penting bagi tubuh karena sebagian besar beban tubuh bertumpu pada kaki, terutama pada sendi lutut, dan hal ini juga membuat insiden cedera ACL dan meniscus cukup tinggi. Insiden robekan meniscus biasanya terjadi bersamaan dengan cedera ACL (Saputra et al., 2023). Ruptur ACL dapat terjadi akibat kontak langsung maupun tidak langsung. Kontak tidak langsung, seperti saat mendarat tiba-tiba dengan lutut masih dalam posisi hiperekstensi dengan posisi pinggul rotasi dan kaki terlalu tertopang, sementara pada kontak langsung, seperti saat terjadi benturan di sekitar lutut (Fitra et al., 2021).

Robekan meniscus merupakan salah satu cedera muskuloskeletal yang paling umum, dengan tingkat prevalensi sekitar 12% hingga 14% pada populasi umum. Cedera ini seringkali diakibatkan oleh trauma atau perubahan degeneratif dan dapat menyebabkan gangguan fungsional yang signifikan jika tidak ditangani secara efektif (Ciemniewska-Gorzela et al., 2025). Sekitar 15% atlet yang mengalami trauma lutut akut disertai hemartrosis menderita robekan meniscus terisolasi, dengan proporsi lebih

banyak pada meniskus medial (76%) dibandingkan meniskus lateral (24%) (Kopf et al., 2020)

Beban sosial dan ekonomi akibat cedera Anterior Cruciatum Ligament (ACL) sangat besar. Biaya seumur hidup dilaporkan hampir \$40.000 untuk operasi rekonstruksi dan hampir \$90.000 untuk perawatan konservatif. Tingkat insiden cedera ACL pada populasi umum dilaporkan sebesar 68,6 per 100.000 orang-tahun, dengan kerentanan khusus pada atlet pria di awal usia dua puluhan dan wanita di akhir masa remaja; wanita di akhir masa remaja tiga kali lebih mungkin mengalami cedera ACL dibandingkan pria. Aspek hormonal, anatomi, neuromuskular dan proprioseptif mungkin berkontribusi terhadap perbedaan jenis kelamin ini (Schweizer et al., 2022). Untuk kesehatan lutut jangka panjang, sangat penting untuk memulihkan fungsi meniskus saat robekan meniskus terjadi (Gronbeck & Tompkins, 2024).

Rehabilitasi merupakan komponen terpenting dari proses pemulihan setelah rekonstruksi ACL dan perbaikan meniscus. Tujuan dari fase pertama rehabilitasi adalah untuk mencegah komplikasi yang akan terjadi seperti pembengkakan, penurunan rentang gerak sendi, kelemahan otot, dan penurunan fungsi lutut. Berdasarkan pedoman kesehatan Sanford untuk rehabilitasi ACL, fisioterapis harus terus membuat keputusan klinis yang tepat mengenai manajemen pascaoperasi pasien berdasarkan temuan pemeriksaan/perawatan, kemajuan individu, dan/atau komplikasi pascaoperasi apa pun (Saputra et al., 2023). Rehabilitasi ACL pascaoperasi awalnya bertujuan untuk mengurangi rasa sakit dan peradangan pascaoperasi, dengan fokus pada perlindungan graft, pemulihan rentang gerak, dan aktivasi otot (Dohnert et al., 2022).

METODE

Dalam penelitian ini, kami melakukan analisis perbandingan pra-pasca dalam format studi kasus yang membandingkan tingkat nyeri sebelum dan sesudah diukur dengan alat ukur *Visual Analog Scale* (VAS), rentang gerak lutut dengan Goniometer, dan fungsional lutut dengan menggunakan *Lower Extremity Functional Scale* (LEFS). Laporan kasus dilakukan dalam penelitian ini untuk mengeksplorasi dampak kombinasi Elektroterapi (TENS, NMES dan Ultrasound) dan Terapi latihan pada fase awal rekonstruksi ACL dan perbaikan Meniscus. Penelitian ini dilakukan di Klinik Fisiohands Pekanbaru.

Presentasi Kasus

Seorang pasien pria berusia 22 tahun, pemain klub sepak bola Persemai FC yang bermain di Liga 4 Riau, datang ke Klinik Fisiohands Pekanbaru, mengeluhkan nyeri dan masalah fungsional lutut setelah 1 minggu operasi. Keluhan utama pasien adalah masih adanya pembengkakan, nyeri, dan keterbatasan gerak sendi lutut sehingga pasien berjalan dengan bantuan kruk. Beberapa pemeriksaan dilakukan pada pasien berupa pemeriksaan tanda-tanda vital, tekanan darah 120/70 mmHg, denyut nadi 58 kali per menit, pernapasan 18 kali per menit, tinggi badan 172 cm, dan berat badan 70 kg. Nilai nyeri

diam dengan pengukuran VAS 6/10, nyeri gerak 8/10, nilai *Range of Motion* sendi lutut $S=0^{\circ}-18^{\circ}-68^{\circ}$ saat awal datang fisioterapi.

Manajemen Intervensi

Manajemen fisioterapi dilakukan dengan merancang program latihan yang disesuaikan dengan masalah yang dihadapi pasien (Vittala et al., 2024). Manajemen fisioterapi pada fase 1 rehabilitasi pasca rekonstruksi ACL dan Meniscus Repair yang diberikan terdiri dari kombinasi pemberian Elektrotterapi (TENS, NMES dan Ultrasound) dan Terapi Latihan berupa *Straight Leg Raise* (SLR), *Quadriceps Setting*, *Hamstrings Setting*, *Gluteus Setting*, *Heel Slide* dan *Ankle Exercise*. Program fisioterapi dilakukan selama 2 minggu dimulai 16-30 Juni 2025.

Tabel 1. Intervensi Fisioterapi

No	Nama Intervensi	Frekuensi	Intensitas	Waktu	Tipe
1	Neuromuscular Electrical Stimulation (NMES)	1 kali/hari	2500 Hz Burst AC, Symmetrical, 60Hz, 10s active: 10s no active, 2 up 1 down	15 kontraksi	Physical Agent
2	Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)	3-4 kali/hari (sesuai kebutuhan nyeri)	80-120 Hz, disesuaikan dengan toleransi pasien hingga sensasi kesemutan yang kuat (tanpa kontraksi otot), lebar pulsa 50-100 μ s	30 menit	Physical Agent
3	Ultrasound	1 kali/hari	3 MHz, 0.8 W/cm ² , Pulsed (non-thermal), duty cycle 20%	5 menit	Physical Agent
4	Straight Leg Raise (SLR)	2 kali/hari	Tahan 10 detik, istirahat 8 detik	2 set, 10 pengulangan	Muscle Activation
5	Quadriceps Setting	5 kali/hari	Tahan 10 detik, istirahat 8 detik	2 set, 10 pengulangan	Muscle Activation
6	Hamstrings Setting	5 kali/hari	Tahan 10 detik, istirahat 8 detik	2 set, 10 pengulangan	Muscle Activation
7	Gluteus Setting	5 kali/hari	Tahan 10 detik, istirahat 8 detik	2 set, 10 pengulangan	Muscle Activation
8	Heel Slide Exercise	2 kali/hari	Ringan	2 set, 10 pengulangan	ROM Exercise
9	Ankle Theraband Exercise	2 kali/hari	Menggunakan Theraband	2 set, 10 pengulangan masing masing arah	ROM Exercise

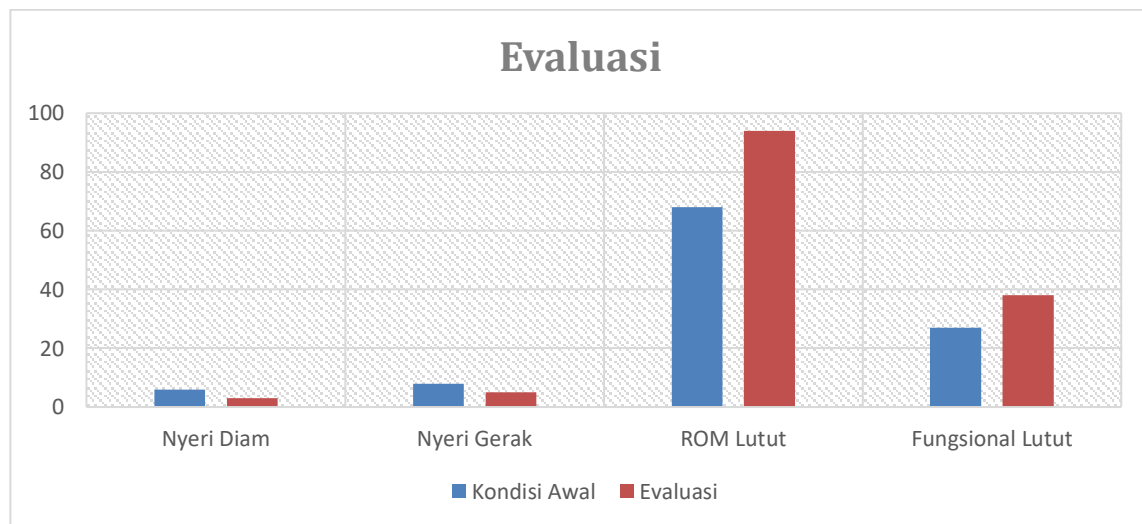
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh melalui penelitian dengan metode studi kasus yang dilaksanakan selama dua minggu (16-30 Juni 2025) dengan pemberian treatment fisioterapi berupa kombinasi elektrotterapi dan latihan kontraksi otot diperoleh data saat evaluasi berupa penurunan nyeri, peningkatan range of motion dan peningkatan nilai fungsional lutut.

Nyeri berkurang dari nilai awal saat pertama kali pemeriksaan sebelum tindakan fisioterapi adalah nilai nyeri diam 6/10 dan nyeri gerak 8/10 skala VAS, menjadi 3/10 pada nyeri diam dan 5/10 pada nyeri gerak. Sementara itu Range of Motion (ROM) sendi lutut dari awalnya S=0°-16°-68° menjadi S=0°-8°-94°. Sedangkan nilai fungsional lutut pasien yang diukur dengan Lower Extremity Functional Scale (LEFS) diperoleh skor 27 yang diartikan keterbatasan besar dalam aktivitas fungsional, menjadi 38 yang juga masih dalam kategori keterbatasan besar dalam aktivitas fungsional.

Tabel 2. Evaluasi Hasil Tindakan Fisioterapi

<i>Aspek Ukur</i>	<i>Kondisi Awal</i>	<i>Evaluasi</i>	<i>Selisih</i>
Nyeri diam	6	3	3
Nyeri gerak	8	5	3
ROM Lutut	S=0°-16°-68°	S=0°-8°-94°	Fleksi 26° Ekstensi 8°
Fungsional Lutut	27	38	11



Grafik 1. Evaluasi Fisioterapi

1. Elektroterapi

Neuromuscular Electrical Stimulation (NMES) telah banyak digunakan dalam rehabilitasi pasca rekonstruksi *Anterior Cruciatum Ligamen* (ACL), baik sebagai terapi tunggal maupun kombinasi dengan latihan volunter, karena memungkinkan penguatan otot yang terarah dan terhambat oleh inhibisi saraf (Labanca et al., 2022). Bukti menunjukkan bahwa penggunaan jangka panjang lebih dari tiga minggu pascaoperasi atau penggunaan yang lebih sering selama periode rehabilitasi dapat meningkatkan kekuatan seluruh otot (Toth et al., 2020). Secara paralel, *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS) memberikan impuls listrik bertegangan rendah melalui elektroda yang dipasang pada kulit di atas area nyeri, memodulasi konduksi saraf untuk meredakan ketidaknyamanan. TENS diperkirakan dapat mengurangi rasa sakit sementara dengan bertindak sebagai stimulus

penangkal iritasi (Poitras & Brosseau, 2012). Teknik non-invasif, mudah diterapkan, dan ditoleransi dengan baik ini telah menunjukkan efikasi dalam mengelola nyeri muskuloskeletal, dan bila dikombinasikan dengan intervensi fisioterapi lainnya, dapat meningkatkan tingkat aktivitas, mengurangi lama rawat inap, dan meningkatkan pemulihan fungsional. Khususnya, dalam rekonstruksi ACL, penggunaan TENS pasca operasi yang berkelanjutan telah dikaitkan dengan berkurangnya konsumsi analgesik, intensitas nyeri yang lebih rendah, serta peningkatan rentang gerak (ROM), kekuatan otot, dan pemulihan fungsi yang lebih cepat (Dohnert et al., 2022). Sementara itu penggunaan Ultrasound pada kasus cedera akut dan fase inflamasi bertujuan untuk membantu jaringan yang sedang mengalami regenerasi dalam pembentukan kolagen dan meningkatkan proses regenerasi (Saputra et al., 2023).

2. Terapi Latihan

Straight Leg Raise (SLR), *Quadriceps Setting*, dan *Hamstrings Setting* termasuk dalam kelompok latihan isometrik dan isotonic ringan yang sering digunakan pada fase awal rehabilitasi pasca cedera atau operasi lutut, termasuk rekonstruksi ACL. Latihan isometrik adalah jenis latihan statis dimana otot berkontraksi untuk menghasilkan gaya tanpa menyebabkan perubahan signifikan pada panjang otot maupun pergerakan sendi yang tampak (Kisner & Colby, 2007). Penguatan otot hamstring dan quadriceps terbukti dapat menurunkan cedera meniscus karena dapat mengurangi tekanan pada intra-artikular sehingga dapat meningkatkan ROM (Nisya Khairani Simatupang et al., 2024). Latihan ini bertujuan mempertahankan dan meningkatkan kekuatan otot tanpa memberikan beban berlebih pada sendi lutut yang sedang dalam proses penyembuhan.

SLR fokus pada penguatan otot quadriceps dan fleksor panggul, sedangkan *Quadriceps Setting* berfokus pada kontraksi statistik otot quadriceps untuk mencegah atrofi. Pada SLR, setiap angkatan tungkai berlangsung selama 10 detik, lalu kembali ke posisi semula. Latihan quadriceps setting adalah latihan isometrik yang bertujuan untuk meningkatkan aktivasi otot quadriceps, dengan menimbulkan kontraksi otot sehingga meningkatkan densitas kapiler dan protein. Akibatnya, otot quadriceps lebih aktif saat gerakan ekstensi lutut (Indriastuti & Pristianto, 2021). *Quadriceps Setting* dilakukan dengan menegangkan otot paha depan selama 10 detik sambil mempertahankan posisi lutut lurus.

Sementara itu, *Hamstrings Setting* melatih otot hamstring melalui kontraksi statistik guna mempertahankan keseimbangan kekuatan antara sisi paha anterior dan posterior. Agar terjadi perubahan adaptif pada kinerja otot statis, kontraksi isometrik perlu dipertahankan selama 6 detik dan tidak melebihi 10 detik, karena kelelahan otot dapat muncul dengan cepat (Kisner & Colby, 2007). *Hamstrings Setting* dilakukan dengan menekan tumit ke alas atau lantai untuk mengaktifkan otot hamstring tanpa menggerakkan sendi lutut, juga dipertahankan selama 10 detik.

Latihan *Straight Leg Raise* (SLR), *Quadriceps Setting*, dan *Hamstrings Setting* secara sinergis meningkatkan *Range of Motion* (ROM) lutut dalam rehabilitasi awal, melalui perbaikan elastisitas

jaringan periartikular dan pengurangan kekakuan sendi. Latihan setting melibatkan kontraksi isometrik intensitas rendah yang dilakukan dengan sedikit atau tanpa tahanan. Latihan ini digunakan untuk mengurangi nyeri dan kejang otot serta meningkatkan relaksasi dan sirkulasi setelah cedera jaringan lunak selama tahap penyembuhan akut (Kisner & Colby, 2007). Dengan demikian, kombinasi latihan ini tidak hanya mempertahankan kekuatan otot tetapi juga mempercepat kembali ke ROM lutut yang optimal secara aman dan fungsional.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian studi kasus dengan durasi 2 minggu (16–30 Juni 2025) pada rehabilitasi fase 1 pasien pasca rekonstruksi ACL dan meniscus repair, pemberian fisioterapi berupa kombinasi elektroterapi dan terapi latihan terbukti memberikan efek positif. Terjadi penurunan nyeri, peningkatan range of motion (ROM), serta peningkatan nilai fungsional lutut. Nyeri diam menurun dari 6/10 menjadi 3/10, nyeri gerak dari 8/10 menjadi 5/10, ROM lutut meningkat dari S=0°–16°–68° menjadi S=0°–8°–94°, dan skor fungsional LEFS meningkat dari 27 menjadi 38. Meskipun hasil menunjukkan adanya perbaikan, pasien tetap termasuk dalam kategori keterbatasan berat pada aktivitas fungsional, sehingga temuan ini menjadi dasar kesimpulan penelitian terkait pertanyaan penelitian.

Kami menyarankan agar proses fisioterapi dilaksanakan sesuai jadwal dan sesuai dengan kondisi individual pasien. Perubahan yang terjadi pada pasien harus ditindaklanjuti oleh fisioterapis dengan memberikan latihan yang sesuai. Pasien diharapkan agar menjalankan home program yang telah diberikan atau dijarkan oleh fisioterapis guna mencapai hasil maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Blasimann, A., Busch, A., Henle, P., Bruhn, S., Vissers, D., & Baur, H. (2024). Bilateral neuromuscular control in patients one year after unilateral ACL rupture or reconstruction. A cross-sectional study. *Heliyon*, 10(2), e24364. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e24364>
- Borque, K. A., Laughlin, M. S., Pinheiro, V. H., Jones, M., & Williams, A. (2023). Rebranding the ‘anatomic’ ACL reconstruction: Current concepts. *Journal of ISAKOS*, 8(1), 23–28. <https://doi.org/10.1016/j.jisako.2022.11.001>
- Ciemniewska-Gorzela, K., Żak-Palczyńska, K., Henklewski, R., Murray, J., Waśko, M. K., & Gille, J. (2025). Complex Meniscal Tear Repair With Meniscus Cap Implant: Technical Note. *Arthroscopy Techniques*, 14(6), 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.eats.2025.103512>
- Dohnert, M. B., Novaski, N. de O. C., Deves, J. R., Soares, A. R. de O., Silveira, M. M. da, Santos, J. V. E. dos, Kuplich, P. A., & Daitx, R. B. (2022). High frequency transcutaneous electrical stimulation in the immediate postoperative period of anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized clinical trial. *ABCS Health Sciences*, 47, e022229. <https://doi.org/10.7322/abcshs.2021024.1720>

- Fauziansyah, A., Hidayatullah, M. F., Riyadi, S., Maret, S., Ilmu, D., Pasca, P., Sebelas, S. U., Tengah, J., & Direct, S. (2024). *LITERATURE REVIEW: PENGARUH ECCENTRIC EXERCISE TERHADAP PENINGKATAN KEKUATAN OTOT QUADRICEPS PADA CEDERA ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT (ACL)*. 174–188.
- Fitra, H. W., Sari, D. R. K., & Halim, M. (2021). Exercises Rehabilitation for Phase 2 Post Reconstruction of Anterior Cruciatum Ligament (Acl). *Academic Physiotherapy Conference Proceeding*, 358–366.
- Gronbeck, K. R., & Tompkins, M. A. (2024). Functional testing following isolated meniscus repair may help to identify patients who need additional physical therapy prior to a return to activity. *Journal of ISAKOS*, 9(4), 557–561. <https://doi.org/10.1016/j.jisako.2024.04.007>
- Indriastuti & Pristianto, A. (2021). Physiotherapy Program in Post-Anterior Cruciate Ligament Reconstruction (ACL) Fase I : A Case Report. *Physio Journal*, 1(2), 1–9.
- Jia, Z., Greven, J., Hildebrand, F., Kobbe, P., & Eschweiler, J. (2024). Conservative treatment versus surgical reconstruction for ACL rupture: A systemic review. *Journal of Orthopaedics*, 57(May), 8–16. <https://doi.org/10.1016/j.jor.2024.05.026>
- Kisner, C., & Colby, L. A. (2007). Therapeutic Exercise. In *Davis Company* (5th ed.). Davis Company.
- Kopf, S., Beaufils, P., Hirschmann, M. T., Rotigliano, N., Ollivier, M., Pereira, H., Verdonk, R., Darabos, N., Ntagiopoulos, P., Dejour, D., Seil, R., & Becker, R. (2020). Management of traumatic meniscus tears: the 2019 ESSKA meniscus consensus. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 28(4), 1177–1194. <https://doi.org/10.1007/s00167-020-05847-3>
- Labanca, L., Rocchi, J. E., Giannini, S., Faloni, E. R., Montanari, G., Mariani, P. P., & Macaluso, A. (2022). Early Superimposed NMES Training is Effective to Improve Strength and Function Following ACL Reconstruction with Hamstring Graft regardless of Tendon Regeneration. *Journal of Sports Science and Medicine*, 21(1), 91–103. <https://doi.org/10.52082/jssm.2022.91>
- Nisya Khairani Simatupang, Adnan Faris Naufal, & Halim Mardianto. (2024). Penatalaksanaan Fisioterapi Dengan Terapi Latihan (Isometric Exercise) Pada Kondisi Meniscuss Tears: Case Report. *Physio Journal*, 4(1), 14–26. <https://doi.org/10.30787/phyjou.v4i1.1394>
- Poitras, S., & Brosseau, L. (2012). Electrotherapeutic Modalities and Physical Agents. In *Evidence-Based Management of Low Back Pain*. Mosby, Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-07293-9.00014-3>
- Prasetyo, H. B., Pratama, D. S., & Prastiwi, B. K. (2021). Analisis Kondisi Fisik dan Teknik Dasar Pemain Sepak Bola Klub Mahardhika Kecamatan Belik Kabupaten Pematang. *Journal of Physical Activity and Sports (JPAS)*, 2(3), 395–403. <https://doi.org/10.53869/jpas.v2i3.89>
- Sandon, A., Krutsch, W., Alt, V., & Forssblad, M. (2022). Increased occurrence of ACL injuries for football players in teams changing coach and for players going to a higher division. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 30(4), 1380–1387. <https://doi.org/10.1007/s00167-021-06604-w>

- Saputra, S., Kasumbung, M. T., Larasati, P., & Setianing, R. (2023). Physiotherapy Rehabilitation for Accelerating the Recovery of Patient with Anterior Cruciate Ligament Total Reconstruction and Meniscal Repair: A Case Report. *Indonesian Journal of Medicine*, 8(4), 376–384. <https://doi.org/10.26911/theijmed.2023.8.4.657>
- Schweizer, N., Strutzenberger, G., Franchi, M. V., Farshad, M., Scherr, J., & Spörri, J. (2022). Screening Tests for Assessing Athletes at Risk of ACL Injury or Reinjury—A Scoping Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(5). <https://doi.org/10.3390/ijerph19052864>
- Toth, M. J., Tourville, T. W., Voigt, T. B., Choquette, R. H., Anair, B. M., Falcone, M. J., Failla, M. J., Stevens-lapslaey, J. E., Endres, N. K., Slauterbeck, J. R., & Beynnon, B. D. (2020). *Utility of Neuromuscular Electrical Stimulation to Preserve Quadriceps Muscle Fiber Size and Contractility After Anterior Cruciate Ligament Injuries and Reconstruction*. 1–9. <https://doi.org/10.1177/0363546520933622>
- Vittala, G., I Putu Prananda Dinata, Putu Devinda Ardaswari, Tabita Febyola Wijaya, Lanang Imam Herlambang, & I Dewa Gede Alit Kamayoga. (2024). Physical therapy management for muscle tightness in a surfing athlete: a case report study. *Physical Therapy Journal of Indonesia*, 5(1), 18–24. <https://doi.org/10.51559/ptji.v5i1.171>