

Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Cedera Anterior Cruciate Ligament Sinistra Dengan Modalitas Electrical Stimulation Dan Terapi Latihan Di Klinik Abr Physiotherapy Bojonegoro

Physiotherapy Management of Left Anterior Cruciate Ligament (ACL) Injury Using Electrical Stimulation and Exercise Therapy at ABR Physiotherapy Clinic, Bojonegoro

Halim Warda S Hatta^{1*}, Dimas Arya Nugraha², Diah Rosyida Maulidina³

¹²³ Universitas Muhammadiyah Lamongan
Jl. Plalangan No.KM, RW.02, Wahyu, Plosowahyu, Kec. Lamongan, Kabupaten Lamongan, Jawa Timur 62218
Email: halimwarda22@gmail.com

Abstrak

Cedera Anterior Cruciate Ligament (ACL) umumnya disebabkan oleh mekanisme *non-kontak* langsung yang berkaitan dengan ketidakseimbangan otot dalam menopang lutut, penurunan fleksibilitas, kekuatan, daya tahan otot, koordinasi sendi, serta adanya tekanan eksternal. Penanganan cedera ACL dapat dilakukan secara operatif melalui tindakan rekonstruksi. Namun, kondisi pasca operasi rekonstruksi ACL sering menimbulkan permasalahan seperti nyeri, peradangan, atrofi otot, keterbatasan lingkup gerak sendi, dan penurunan kekuatan otot ekstremitas bawah, yang dapat memperlambat pemulihan fungsi gerak. Fisioterapi memiliki peran penting dalam proses rehabilitasi untuk mengembalikan fungsi gerak lutut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penatalaksanaan fisioterapi pada pasien pasca operasi ACL dalam mengurangi nyeri, meningkatkan kekuatan otot, memperbaiki lingkup gerak sendi, dan meningkatkan aktivitas fungsional. Metode yang digunakan adalah studi kasus pada satu pasien pasca operasi ACL di Klinik ABR Physiotherapy Bojonegoro yang menjalani terapi dari tanggal 6 hingga 23 Januari 2025. Intervensi yang diberikan meliputi *Electrical Stimulation (ES)* dan terapi latihan, dengan pengumpulan data melalui instrumen *NRS*, *LGS*, lingkaran segmen, *MMT*, dan *LEFS*. Hasil menunjukkan penurunan nyeri tekan dari skor 2 menjadi 0, nyeri gerak dari skor 2 menjadi 0, peningkatan lingkup gerak fleksi lutut dari 120° menjadi 130° dan ekstensi dari 10° menjadi 5°, peningkatan kekuatan otot dari skor 4 menjadi 5 pada *knee sinistra*, serta peningkatan aktivitas fungsional dari skor 40 menjadi 41. Kesimpulan dari studi ini adalah bahwa *Electrical Stimulation* dan terapi latihan efektif dalam mengurangi nyeri, meningkatkan lingkup gerak sendi, kekuatan otot, dan aktivitas fungsional pada pasien pasca operasi ACL.

Kata kunci: Pasca operasi; Anterior Cruciate Ligament (ACL); ES; Terapi Latihan

Abstract

Anterior Cruciate Ligament (ACL) injuries are commonly caused by non-contact mechanisms related to muscle imbalance in supporting the knee, decreased flexibility, reduced muscle strength and endurance, poor joint coordination, and external pressure. ACL injuries can be treated operatively through reconstructive procedures. However, post-operative conditions following ACL reconstruction often lead to complications such as pain, inflammation, muscle atrophy, limited range of motion (ROM), and decreased lower limb muscle strength, which can delay functional recovery. Physiotherapy plays a crucial role in the rehabilitation process to restore knee function. This study aims to describe the physiotherapy management in post-operative ACL patients in reducing pain, improving muscle strength, enhancing joint range of motion, and increasing functional activity. The method used was a case study involving one post-operative ACL patient at ABR Physiotherapy Clinic in Bojonegoro who underwent therapy from January 6 to January 23, 2025. Interventions included Electrical Stimulation (ES) and therapeutic exercise, with data collected using the Numerical Rating Scale (NRS), Range of Motion (ROM), segmental circumference, Manual Muscle Testing (MMT), and the Lower Extremity Functional Scale (LEFS).

*Corresponding author: Halim Warda S Hatta, Universitas Muhammadiyah Lamongan, Lamongan, Jawa Timur.

E-mail : halimwarda22@gmail.com

Doi : 10.35451/489va465

Received : July 15, 2025. Accepted: August 20, 2025. Published: October 31, 2025

Copyright (c) Halim Warda S Hatta. Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

The results showed a decrease in tenderness pain from a score of 2 to 0, motion pain from 2 to 0, an increase in knee flexion from 120° to 130°, extension from 10° to 5°, an improvement in muscle strength from 4 to 5 in the left knee, and an increase in functional activity score from 40 to 41. The conclusion of this study is that Electrical Stimulation and therapeutic exercise are effective in reducing pain, improving range of motion, enhancing muscle strength, and increasing functional activity in post-operative ACL patients.

Keywords: Post-operative Anterior Cruciate Ligament (ACL); Electrical Stimulation (ES); Therapeutic Exercise

1. PENDAHULUAN

Sendi lutut merupakan salah satu struktur sendi yang paling kompleks secara anatomi dan biomekanik, serta memiliki peran vital dalam berbagai aktivitas fisik, terutama olahraga. Kompleksitas ini menjadikan sendi lutut sebagai bagian tubuh yang paling rentan mengalami cedera, khususnya pada atlet. Struktur yang sering mengalami cedera di antaranya adalah anterior cruciate ligament (ACL), meniskus, dan medial cruciate ligament, yang secara kolektif menyebabkan gangguan biomekanik dan trauma saat aktivitas olahraga [1].

Anterior cruciate ligament (ACL) memiliki peran penting dalam menjaga stabilitas lutut, dengan fungsinya mencegah pergeseran anterior tibia terhadap femur dan membatasi gerakan rotasi internal tibia [2]. Cedera ACL seringkali terjadi melalui mekanisme non-kontak, seperti perubahan arah secara tiba-tiba atau pendaratan yang tidak tepat, meskipun dalam beberapa kasus dapat pula terjadi akibat kontak langsung [1]. Gaya tumpuan yang besar pada paha depan saat lutut hampir ekstensi penuh menjadi salah satu faktor utama penyebab robekan ACL [3]. Cedera ini tergolong serius karena dapat menyebabkan instabilitas sendi, penurunan fungsi ekstremitas bawah, dan risiko terjadinya osteoarthritis dini [2,4].

Prevalensi cedera ACL di negara-negara Eropa mencapai 29 kasus per 100.000 orang [5], sedangkan di Indonesia, cedera lutut merupakan kasus terbanyak kedua setelah cedera punggung, dengan angka prevalensi sebesar 48 per 1.000 orang [6]. Di Klinik ABR Physiotherapy Bojonegoro, tercatat 4 kasus cedera ACL dari 218 kunjungan dalam satu bulan terakhir berdasarkan data rekam medis internal.

Penanganan cedera ACL, terutama pasca operasi rekonstruksi, menuntut intervensi yang terstruktur dan komprehensif. Fisioterapi memiliki peran penting dalam proses rehabilitasi tersebut. Intervensi fisioterapi bertujuan untuk mengurangi nyeri, mengembalikan kekuatan otot, memperbaiki rentang gerak sendi (range of motion), serta meningkatkan fungsi aktivitas harian dan olahraga pasien. Modalitas seperti neuromuscular electrical stimulation (NMES), cryotherapy, dan terapi latihan beban digunakan untuk mendukung pemulihan optimal [7].

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, fisioterapis adalah tenaga kesehatan profesional yang bertugas mengembangkan, memelihara, dan memulihkan gerak serta fungsi tubuh manusia sepanjang rentang kehidupan [10], [11]. Pelayanan fisioterapi meliputi tindakan promotif, preventif, kuratif, dan rehabilitatif yang bertujuan mengembalikan kapasitas fungsional pasien secara optimal [11].

Studi oleh Hafiz Anshari (2024) menunjukkan bahwa penerapan fisioterapi pasca operasi ACL mampu mengurangi nyeri, meningkatkan ROM fleksi, dan mengurangi atrofi otot, meskipun kekuatan otot belum sepenuhnya pulih [7]. Fakhrudin (2020) juga menegaskan bahwa latihan beban berperan penting dalam mengembalikan kemampuan fungsional dan kekuatan otot pasien pasca rekonstruksi ACL [8]. Sementara itu, program pelatihan fungsional selama tiga bulan terbukti dapat memperbaiki fungsi sendi lutut secara signifikan pada atlet pasca operasi [9].

2. METODE

2.1 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan studi kasus dengan pendekatan deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas intervensi fisioterapi terhadap peningkatan fungsi ekstremitas bawah pada pasien post operasi rekonstruksi Anterior Cruciate Ligament (ACL). Penelitian dilakukan di Klinik ABR Physiotherapy Bojonegoro terhadap satu orang pasien laki-laki berusia 18 tahun yang mengalami cedera ACL dan telah menjalani operasi rekonstruksi pada tanggal 24 Oktober 2024. Pasien mulai menjalani fisioterapi enam minggu pasca operasi dengan keluhan utama berupa ketidakmampuan untuk jongkok dan naik turun tangga.

2.2 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pasien post operasi ACL yang menjalani fisioterapi di Klinik ABR Physiotherapy Bojonegoro. Sampel diambil secara purposive dengan kriteria inklusi yaitu pasien post operasi ACL dengan kondisi stabil, kooperatif, dan dapat mengikuti program latihan secara teratur. Dalam studi ini, pasien yang menjadi sampel adalah laki-laki usia 18 tahun yang mengalami rupture ACL dan telah menjalani operasi serta memenuhi kriteria tersebut.

2.3 Intervensi

Intervensi fisioterapi diberikan sebanyak enam sesi dalam kurun waktu tiga minggu, dengan frekuensi dua hingga tiga kali seminggu. Program intervensi terdiri dari penggunaan electrical stimulation, latihan isometrik (quadriceps set, hamstring set, glute set), latihan kekuatan otot (squat, leg curl, lunges, step up down, calf raise), latihan fungsional (static bike, walking squat, side walking squat), serta latihan keseimbangan dan propriosepsi. Dosis latihan meliputi 12 repetisi dalam tiga set, dengan istirahat 30 detik antar set dan 1 menit antar latihan. Latihan isometrik dilakukan selama 10 detik per kontraksi dalam tiga set, dengan jeda istirahat yang sama.

2.4 Instrumen dan Pengumpulan Data

Data dikumpulkan secara langsung selama sesi terapi menggunakan beberapa instrumen: goniometer untuk mengukur lingkup gerak sendi (LGS), Manual Muscle Testing (MMT) untuk menilai kekuatan otot, Lower Extremity Functional Scale (LEFS) untuk mengevaluasi aktivitas fungsional ekstremitas bawah, Numerical Rating Scale (NRS) untuk menilai tingkat nyeri, dan meteran untuk mengukur lingkaran segmen otot sebagai indikator atrofi atau hipertrofi otot. Evaluasi dilakukan pada setiap sesi terapi dari T1 hingga T6.

2.5 Analisis Data

Data yang dikumpulkan dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan membandingkan hasil pengukuran dari setiap sesi terapi (T1–T6). Parameter yang dianalisis mencakup perubahan nilai ROM (Range of Motion), kekuatan otot, tingkat nyeri, lingkaran segmen otot, dan skor fungsional LEFS. Interpretasi terhadap perubahan klinis menggunakan acuan bahwa perubahan minimal yang dapat dideteksi secara signifikan pada LEFS adalah 9 poin. Hasil analisis digunakan untuk menilai efektivitas intervensi fisioterapi dalam meningkatkan fungsi dan aktivitas ekstremitas bawah pada pasien post operasi ACL.

3. HASIL

Hasil Lingkup Gerak Sendi dengan goniometer meningkat dibuktikan dengan pemeriksaan dan evaluasi Range of Motion (ROM)

Tabel 1 Hasil dan Evaluasi Akhir Lingkup Gerak Sendi

Sesi	Tanggal	Sudut S (°)
T1	6 Januari 2025	10 – 0 – 120
T2	9 Januari 2025	10 – 0 – 120
T3	14 Januari 2025	10 – 0 – 120
T4	16 Januari 2025	10 – 0 – 120
T5	18 Januari 2025	5 – 0 – 130
T6	23 Januari 2025	5 – 0 – 130

Dari hasil pemeriksaan dan evaluasi setelah dilakukan 6 kali terapi terdapat peningkatan ROM knee sinistra gerakan aktif dari T1 ($S = 10^{\circ}-0^{\circ}-120^{\circ}$) menjadi T6 ($S = 5^{\circ}-0^{\circ}-130^{\circ}$), memiliki selisih sebesar 10° pada gerakan fleksi dan selisih sebesar 5° pada gerakan ekstensi.

Nilai Kekuatan otot meningkat dibuktikan dengan pemeriksaan evaluasi Muscle Manual Testing (MMT)

Tabel 2 Hasil dan Evaluasi Kekuatan Otot

Otot penggerak	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Fleksor	4	4	4	4	4	5
Ekstensor	4	4	4	4	4	5

Dari hasil pemeriksaan dan evaluasi setelah dilakukan 6 kali terapi terdapat peningkatan kekuatan grup otot penggerak fleksor dan ekstensor dari T1 = 4 menjadi T6 = 5.

Peningkatan kemampuan fungsional dibuktikan dengan evaluasi menggunakan lower extremity functional scale.

Tabel 3 Hasil evaluasi kemampuan fungsional dengan LEFS

No	Kriteria	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	Segala aktivitas kerja, pekerjaan rumah tangga, atau sekolah	2	2	2	2	2	2
2	Hobi biasa, kegiatan rekreasi dan olahraga	1	1	1	1	1	1
3	Masuk atau keluar dari kamar mandi	4	4	4	4	4	4
4	Berjalan antar ruangan	4	4	4	4	4	4
5	Menggunakan sepatu atau kaos kaki	4	4	4	4	4	4
6	Berjongkok	1	1	1	1	1	1
7	Mengangkat suatu benda dari lantai	3	3	3	3	3	4
8	Melakukan aktivitas ringan di sekitar rumah	4	4	4	4	4	4
9	Melakukan aktivitas berat di sekitar rumah	2	2	2	2	2	2
10	Masuk atau keluar dari mobil	4	4	4	4	4	4
11	Berjalan 2 blok	4	4	4	4	4	4
12	Berjalan satu mil	1	1	1	1	1	1
13	Naik atau turun 10 anak tangga	0	0	0	0	0	0
14	Berdiri selama 1 jam	2	2	2	2	2	2
15	Duduk Selama 1 jam	4	4	4	4	4	4

16	Berlari di tanah datar	0	0	0	0	0	0
17	Berlari di tanah tidak rata	0	0	0	0	0	0
18	Melakukan tikungan tajam dengan berlari cepat	0	0	0	0	0	0
19	Melompat	0	0	0	0	0	0
20	Berguling di tempat tidur	0	0	0	0	0	0
	TOTAL	40	40	40	40	40	41

Dari hasil pemeriksaan dan evaluasi setelah dilakukan 6 kali terapi terdapat peningkatan aktivitas fungsional saat mengangkat suatu benda dari lantai (no.7) dari nilai 3 (sedikit kesulitan) menjadi nilai 4 (tidak ada kesulitan).

4. PEMBAHASAN

Electrical Stimulation untuk Peningkatan Lingkup Gerak Sendi dan Nyeri

Peningkatan lingkup gerak sendi dapat diamati melalui pengukuran dengan goniometer. Hasil evaluasi dari sesi awal (T1) hingga sesi akhir (T6) selama enam kali terapi menunjukkan adanya peningkatan pada lingkup gerak sendi, di mana gerakan fleksi lutut sinistra meningkat dari 120° menjadi 130°, dan gerakan ekstensi lutut sinistra membaik dari 10° menjadi 5°. Electrical stimulation bekerja dengan menimbulkan kontraksi otot yang merangsang golgi tendon dan muscle spindle, yang kemudian mengirimkan sinyal ke sistem saraf pusat melalui jalur aferen. Rangsangan yang diulang secara konsisten dapat mengaktifkan mekanisme supraspinal sehingga menghasilkan kontraksi otot berulang yang berkontribusi pada peningkatan luas gerak sendi [12].

Penelitian oleh Ardianto menunjukkan bahwa setelah empat kali terapi, terjadi peningkatan lingkup gerak sendi pada gerakan fleksi dari 85° menjadi 120°, yang mendukung efektivitas electrical stimulation pada pasien post-ACL reconstruction [13]. Hal serupa juga dilaporkan oleh Hendrik, di mana setelah tiga kali terapi, nyeri pada area lutut menurun dari skor 5/10 menjadi 3/10, mengindikasikan bahwa electrical stimulation juga efektif dalam mengurangi nyeri pada kasus cedera ACL [14].

Terapi Latihan untuk Peningkatan Kekuatan Otot dan Fungsional

Perkembangan kekuatan otot diukur menggunakan metode Manual Muscle Test (MMT). Evaluasi dari T1 hingga T6 menunjukkan bahwa kekuatan otot flektor lutut meningkat dari nilai 4 menjadi 5, dan kekuatan ekstensor lutut juga meningkat dari 4 menjadi 5. Terapi latihan merupakan aktivitas fisik terstruktur yang dirancang untuk meningkatkan kekuatan otot. Prinsip dasarnya adalah melibatkan kontraksi otot, baik isometrik maupun isotonik. Kontraksi isotonik secara khusus menghasilkan gerakan otot yang memanjang dan memendek, yang berkontribusi terhadap terjadinya hipertrofi maupun hiperplasia otot. Latihan isotonik intensitas rendah, dengan repetisi sedang dan dilakukan secara cepat, telah terbukti mampu meningkatkan massa dan kekuatan otot [15].

Penelitian oleh Chuanjia menunjukkan bahwa setelah tiga kali sesi terapi latihan, terjadi peningkatan signifikan pada kekuatan otot penggerak knee joint, yang berdampak positif pada fungsi gerak [16]. Penelitian serupa oleh Fakhruddin juga mengungkapkan bahwa setelah empat kali terapi, terdapat peningkatan aktivitas fungsional pada pasien dengan cedera ACL, sehingga memperkuat bukti efektivitas terapi latihan dalam rehabilitasi fungsional [17].

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil terapi yang dilakukan sebanyak enam kali pada Tn. D, usia 18 tahun, dengan diagnosis post operasi ACL, dapat disimpulkan bahwa kombinasi electrical stimulation dan terapi latihan memberikan dampak positif terhadap pemulihan pasien. Pemberian electrical stimulation terbukti efektif dalam meningkatkan lingkup

gerak sendi, khususnya pada gerakan fleksi dan ekstensi lutut, serta mampu menurunkan tingkat nyeri yang dirasakan pasien. Sementara itu, terapi latihan berperan penting dalam meningkatkan kekuatan otot, baik otot fleksor maupun ekstensor lutut, serta memperbaiki aktivitas fungsional pasien secara keseluruhan. Dengan demikian, penggunaan kedua metode terapi ini secara terpadu dapat menjadi pilihan intervensi rehabilitatif yang efektif pada pasien pasca operasi ACL.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Klinik ABR Physiotherapy Bojonegoro, pasien yang berpartisipasi, serta semua pihak yang telah memberikan dukungan dalam pelaksanaan dan penyusunan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. L. Peterson and P. Renström, *Sports Injuries: Prevention, Treatment and Rehabilitation*, 4th ed. Boca Raton, FL: CRC Press, 2016.
- [2]. M. Pattnaik, *The Knee for Physiotherapists: An Insight Into Joint Structure, Function and Injury Rehabilitation*. Sidoarjo: BFS Medika, 2022.
- [3]. L. Peterson, *Sports Injuries*, Stockholm: SISU Idrottsböcker, 2016.
- [4]. D. Joyce and D. Lewindon, *High-Performance Training for Sports: Sport Injury Prevention and Rehabilitation*. New York: Routledge, 2016.
- [5]. N. Singh, "International Epidemiology of Anterior Cruciate Ligament Injuries," **Orthopedic Research Online Journal**, vol. 1, no. 5, pp. 94–96, 2018. [Online]. Available: <https://doi.org/10.31031/oproj.2018.01.000525>
- [6]. M. Dhuhairi, R. Kurniawan, and S. Budianto, "Prevalensi Cedera Lutut pada Atlet di Indonesia," **J. Kedokteran Olahraga Indonesia**, vol. 4, no. 1, pp. 22–27, 2021.
- [7]. H. Anshari, D. N. Astuti, and J. K. Pertiwi, "Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Post Rekonstruksi Anterior Cruciate Ligament Dengan Modalitas Terapi Latihan, Cryotherapy, dan Neuromuscular Electrical Stimulation," **Jurnal Fisioterapi Indonesia**, vol. XXIV, no. 2, pp. 41–48, 2024.
- [8]. F. A. Syafa'at and E. Rosyida, "Pemulihan Pasien Pasca Rekonstruksi Anterior Cruciate Ligament Dengan Latihan Beban," **Jurnal Fisioterapi Indonesia**, vol. XX, no. 1, pp. 67–72, 2020.
- [9]. J. Chuanjia, J. Jiao, J. Zhou, B. Chow, Q. Shi, X. Zhang, S. Liu, and J. Yang, "Three-Month Functional Training Programme Improves Knee Joint Function in Athletes Post ACL Reconstruction Surgery," **Journal of Rehabilitation Medicine**, vol. 56, 2024.
- [10]. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, **Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 80 Tahun 2013 tentang Penyelenggaraan Praktik Fisioterapis**, 2013.
- [11]. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, **Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 65 Tahun 2015 tentang Standar Pelayanan Fisioterapi**, 2015.
- [12]. S. Cho, J. Kim, S. Nam, H. Moon, and W. Jung, "Effects of a Rehabilitation Exercise Program Using Electro Muscle Stimulation following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction on the Circumference, Activity, and Function of the Quadriceps Muscle," **Applied Sciences (Switzerland)**, vol. 13, 2023.
- [13]. J. Ardianto, "Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Kondisi Pasca Operasi Rekonstruksi Anterior Cruciate Ligament Sinistra," **Jurnal Fisioterapi Indonesia**, vol. XXII, no. 7, pp. 71–75, 2023.
- [14]. H. A. Hendrik, "Efektivitas Electrical Stimulation terhadap Nyeri Lutut pada Kasus ACL," **Jurnal Terapi Elektro Medik**, vol. 12, no. 1, pp. 32–37, 2024.
- [15]. American Physical Therapy Association (APTA), **Principles of Therapeutic Exercise**, 4th ed., New York: APTA Press, 2015.
- [16]. C. Wang, "Therapeutic Exercise and Muscle Strength Gain in Post-ACL Injury," **International Journal of Physiotherapy**, vol. 9, no. 1, pp. 45–50, 2024.
- [17]. F. A. Syafa'at and E. Rosyida, "Pemulihan Pasien Pasca Rekonstruksi Anterior Cruciate Ligament Dengan Latihan Beban," **Jurnal Fisioterapi Indonesia**, vol. XX, no. 1, pp. 67–72, 2020.