

MANAJEMEN FISIOTERAPI PADA FASE SATU PASCA REKONSTRUKSI ACL: STUDI KASUS

Kurnia Dea Putri Muliana¹, Farid Rahman², Halim Mardianto³

^{1,2,3}Universitas Muhammadiyah Surakarta

Email: fr280@ums.ac.id

ABSTRAK

Cedera anterior cruciate ligamen adalah cedera olahraga yang paling sering terjadi. Fisioterapi meningkatkan kemandirian fungsional dan mobilitas sendi melalui perencanaan dan intervensi, sehingga meningkatkan rentang gerak aktif dan mengurangi rasa sakit saat gerakan lutut dilakukan. Tahap pertama rekonstruksi ACL melibatkan program rehabilitasi fisik untuk mencegah kerusakan lebih lanjut dan meningkatkan fleksibilitas anggota tubuh. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membahas tentang manajemen fisioterapi yang digunakan pada pasien di fase satu setelah operasi ACL. Penelitian ini menggunakan pendekatan studi kasus pada seorang pasien yang mengalami cedera ACL pada saat berlatih lompat jauh. Program rehabilitasi diberikan sebanyak 4 kali pertemuan dengan menerapkan terapi latihan. Evaluasi pengukuran akan diukur dengan menggunakan skala NRS untuk menilai nyeri, meterline untuk mengukur lingkaran segmen, goniometer untuk mengevaluasi rentang gerak sendi, sphygmomanometer untuk mengukur kekuatan otot, dan *Lysholm Knee Scoring Scale* untuk menilai kemampuan fungsional. Hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan nyeri, adanya perubahan pengukuran lingkaran segmen, adanya peningkatan lingkup gerak sendi, terdapat peningkatan pada kekuatan otot serta skor penilaian kemampuan fungsional. Program rehabilitasi yang diterapkan memberikan hasil yang positif, dengan penurunan nyeri, perubahan pada antropometri, peningkatan rentang gerak sendi, peningkatan kekuatan otot, dan peningkatan kemampuan fungsional.

Kata kunci: Cedera ACL, Rekonstruksi ACL, Fase Satu, Nyeri, Fleksibilitas Lutut

ABSTRACT

Anterior cruciate ligament injury is the most common sports injury. Physiotherapy improves functional independence and joint mobility through planning and intervention, thereby increasing active range of motion and reducing pain during knee movements. The first stage of ACL reconstruction involves a physical rehabilitation program to prevent further damage and improve limb freezing. The purpose of this study was to discuss the physiotherapy management used in patients in phase one after ACL surgery. This study used a case study approach in a patient who suffered an ACL injury while practicing long jump. The rehabilitation program was given 4 times by implementing exercise therapy. Evaluation of measurements will be measured using the NRS scale to assess pain, meterline to measure the circumference segment, goniometer to reach the range of joint motion, sphygmomanometer to measure muscle strength, and Lysholm Knee Scoring Scale to assess functional ability. The results showed a decrease in pain, changes in segment circumference measurements, an increase in joint range of motion, an increase in muscle strength and functional ability assessment scores. The rehabilitation program implemented gave positive results, with decreased pain, changes in anthropometry, increased joint range of motion, increased muscle strength, and increased functional ability.

Keywords: ACL Injury, ACL Reconstruction, Phase One, Pain, Knee Flexibility

PENDAHULUAN

Anterior Cruciate Ligament (ACL) adalah salah satu dari empat ligamen utama di dalam sendi lutut yang berperan penting dalam menstabilkan lutut yaitu dengan membatasi gerakan selama rotasi lutut dan mencegah tulang tibia bergerak maju (Zavitri, 2022). Cedera ACL terjadi jika ligamen tersebut mengalami regangan atau robekan akibat trauma pada lutut (Prabawa, 2024). Dengan prevalensi 30-78 kasus cedera ACL terjadi pada setiap 100.000 orang setiap tahunnya (Mayeda et al., 2022). Robekan jaringan akibat trauma disebut ruptur. Kerusakan langsung atau tidak langsung pada lutut dapat mengakibatkan robekan pada ligamen anterior cruciate. Ligamen robek akibat trauma langsung terjadi saat lutut berputar ke lateral (samping) atau ke anterior (depan). Ligamen robek akibat trauma tidak langsung disebabkan oleh hiperekstensi setelah lompatan yang dikombinasikan dengan gerakan memutar di bawah tekanan valgus (Irianto et al., 2023).

Rekonstruksi Anterior Cruciate Ligament (ACL) umumnya menggunakan teknik yang paling populer untuk menangani cedera ligamen ACL adalah rekonstruksi menggunakan cangkok tendon hamstring (HT), rekonstruksi tulang-tendon-tulang patela (BTB) menggunakan autograft sepertiga dari tendon tengah patela dan cangkok tendon quadriceps mulai populer sejak tahun 2014 (Kataoka et al., 2023). Setelah operasi rekonstruksi ACL, pasien sering mengalami masalah komplikatif seperti kekakuan lutut yang meliputi nyeri, pembengkakan, dan keterbatasan rentang gerak sendi (ROM) terutama pada ekstensi, penurunan kekuatan otot, dan adanya spasme pada otot-otot di sekitarnya (Keumala et al., 2024). Jika hal ini tidak ditangani dengan tepat, akan mengakibatkan seseorang mengalami kekakuan pada patela dan penurunan lingkup gerak sendi dikarenakan nyeri saat menggerakkan sendi dan membatasi gerak sendi terlalu lama yang nantinya akan menyebabkan gangguan saat berjalan (Syafaat, 2020).

Fisioterapi memiliki peran penting dalam memperbaiki kemandirian fungsional dan meningkatkan pergerakan sendi. Perencanaan dan intervensi menghasilkan peningkatan progresif dalam tujuan fungsional. Peningkatan rentang gerak aktif dan berkurangnya nyeri lutut merupakan hasil dari serangkaian program latihan yang diikuti dengan tepat. Efek signifikan diperoleh dari latihan seperti latihan open-chain,

latihan aktif-pasif, dan latihan menekuk lutut. Program fisioterapi yang direncanakan dengan baik sangat meningkatkan lingkup gerak sendi dan kekuatan otot, sehingga kualitas hidup pasien dapat meningkat secara keseluruhan (Bansal et al., 2022).

Fase pertama dimulai pada hari pertama setelah rekonstruksi dan berlangsung hingga dua sampai empat minggu pasca rekonstruksi, sebelum melanjutkan ke fase selanjutnya (Joreitz et al., 2020). Pada fase ini, program rehabilitasi fisioterapi yang diterapkan bertujuan untuk menurunkan nyeri, mengurangi pembengkakan, dan meningkatkan rentang gerak sendi (Ichsan & Alpiyah, 2024). Intervensi fisioterapi yang meliputi terapi latihan seperti latihan untuk memperkuat otot quadriceps dengan quadriceps sets, latihan hamstring untuk memperkuat otot hamstring, Straight Leg Raise (dua sisi), hell slide, penguatan pergelangan kaki, wall slide dan bridging untuk meningkatkan stabilitas otot gluteus serta kontrol postural dapat memberikan manfaat bagi pasien yang sedang dalam pemulihan ACL setelah fase 1 (Wurgani & Wibisono, 2024). Sehingga pada studi kasus ini akan membahas mengenai manajemen fisioterapi pada fase satu pasca rekonstruksi ACL.

METODE PENELITIAN

Metode studi kasus adalah metode studi yang mencakup penilaian pasien, diagnosis, perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi (Muhammad et al., 2020). Penelitian ini berdasarkan persetujuan oleh komisi kode etik Rumah Sakit TK.II dr. Soedjono dengan nomor 368.5/C.8-III/FIK/II/2025 Pada penelitian studi kasus ini, terdapat kriteria inklusi yaitu seorang wanita, berada di fase satu rehabilitasi fisioterapi pasca rekonstruksi ACL, dan bersedia mengikuti penelitian. Studi ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui manajemen fisioterapi pada fase satu pasca rekonstruksi ACL. Alat ukur yang digunakan peneliti adalah NRS (*Numerical Rating Scale*) untuk mengukur nyeri, goniometer untuk mengukur ROM (Lingkup Gerak Sendi), meterline untuk mengukur lingkaran segmen, dan sphygmomanometer untuk mengukur kekuatan otot. Analisa data didasarkan pada perkembangan hasil evaluasi pengukuran berdasarkan waktu yang telah direncanakan sebelumnya dan disajikan dalam bentuk grafik data pasien.

Kasus ini melibatkan seorang wanita yang merupakan atlet lompat jauh yang bernama Ny. S berusia 23 tahun. Ketika pasien latihan untuk persiapan laga lompat jauh, saat pasien akan menumpu, pasien gagal dalam menumpu pada saat landing lompat jauh, sehingga ketika mendarat dalam posisi miring, kemudian pasien dibawa dokter untuk diperiksa dan pasien dinyatakan ruptur total ACL dan akan dijadwalkan untuk persiapan operasi 4 bulan kemudian. Pasien menjalani operasi rekonstruksi ACL pada tanggal Oktober 2024 dengan autografting tendon hamstring. Rehabilitasi dilakukan sebanyak 2x per minggu. Pasien datang ke klinik rehabilitasi dengan keluhan nyeri pada area lutut kanan dan keterbatasan dalam menekuk lututnya.

Berdasarkan pemeriksaan umum, pasien dalam keadaan sadar (composmentis), kooperatif, dan komunikatif. Kemudian dilakukan observasi berupa inspeksi statis didapatkan adanya insisi pada knee dextra dan sinistra, terdapat bengkak pada lutut kanan, dan atrofi pada otot quadriceps. Sedangkan untuk inspeksi dinamis didapatkan bahwa pasien berjalan dengan menggunakan brace dan kruk, serta pasien cenderung menumpukan beban ke tungkai kiri. Kemudian dilakukan pemeriksaan palpasi ditemukan bahwa ada perbedaan suhu antara lutut kanan dan kiri, dimana lutut kanan terasa lebih hangat, dan adanya nyeri tekan pada area lutut kanan. Peneliti mengukur nyeri yang dirasakan pasien dengan NRS (Numerical Rating Scale) untuk mengukur nyeri, goniometer untuk mengukur LGS (Lingkup Gerak Sendi) pada gerakan fleksi dan ekstensi, meterline untuk mengukur lingkaran segmen, dan sphygmomanometer untuk mengukur kekuatan otot, hasil pengukuran tersebut disajikan dalam tabel 1.

Tabel 1. Pengukuran nyeri, LGS, lingkaran segmen, dan kekuatan otot

Pengukuran	Hasil		
	Keterangan	Dextra	Sinistra
NRS (nyeri)	Diam	0/10	0/10
	Tekan	3/10	0/10
	Gerak	4/10	0/10
Goniometer (LGS)	Knee	S : 0°-0°-90°	S: 0°-0°-135°
Meterline (lingkar)	Tuberositas tibia	33 cm	32,5 cm

Pengukuran	Hasil		
	Keterangan	Dextra	Sinistra
segmen)	5 cm ke proksimal	35 cm	34,5 cm
	10 cm ke proksimal	36 cm	37,5 cm
	15 cm ke proksimal	37 cm	40 cm
	20 cm ke proksimal	40,5 cm	43 cm
	5 cm ke distal	31,5 cm	33,5 cm
	10 cm ke distal	32,5 cm	34 cm
	15 cm ke distal	30,2 cm	32 cm
	<i>Sphygmomanometer</i>	Fleksor	70 mmHg
(kekuatan otot)	Ekstensor	30 mmHg	70 mmHg

Pasien Ny. S melakukan pemeriksaan MRI dan didapatkan hasil bahwa pasien mengalami ruptur ACL. Peneliti juga melakukan pemeriksaan fungsional untuk mengetahui keterbatasan fungsional yang dialami pasien dengan menggunakan *Lysholm Knee Scoring Scale* yang tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. *Lysholm Knee Scoring Scale*

No.	Section	Score
1.	Pincang	3
2.	Menggunakan cane/crutches	2
3.	Sensasi mengunci pada lutut	10
4.	Rasa lemah pada lutut	15
5.	Nyeri	20
6.	Bengkak	0
7.	Menaiki tangga	2
8.	Jongkok	1
Total		53

Dari hasil pemeriksaan dengan *Lysholm Knee Scoring Scale* didapatkan skor 53 yang artinya pasien menunjukkan kondisi lutut yang tergolong buruk atau ada masalah fungsional yang cukup berat karena ada keterbatasan dalam berjalan dimana pasien masih menggunakan kruk, merasakan lemah pada lutut, bengkak,

dan keterbatasan dalam naik tangga dan jongkok. Untuk membantu mendiagnosis pasien, peneliti menggunakan ICF browser sebagai acuan diagnosa yang tercantum pada tabel 3.

Tabel 3. Diagnosa ICF

Impairment			
	Kode	ICF	Keterangan
Body function	B28016	<i>Pain in joints</i>	Sedikit sensasi nyeri pada knee kanan)
	B7100	<i>Mobility of a single joint</i>	Mobilitas salah satu joint terganggu/ keterbatasan ROM
	B7301	<i>Power of muscle of one limb</i>	Penurunan kekuatan otot pada kaki bagian dextra
Body structure	S75013	<i>Ligaments and fasciae of lower leg</i>	Cidera ACL
	S8104	<i>Skin of lower extremity</i>	Di bagian kulit ekstremitas bawah terdapat bekas insisi jahitan pasca operasi
Activities and participation			
	d4101	<i>squatting</i>	Pasien mengalami keterbatasan dalam melakukan gerakan berjongkok
	d93013	<i>spirituality</i>	Pasien mengalami gangguan dalam aktivitas beribadah
Enviromental factors			
Facilitators	e310	<i>Immediate family</i>	Keluarga pasien mendukung untuk sembuh

	e355	<i>Health professionals</i>	Pasien mendapat pelayanan kesehatan dokter dan fisioterapis
	e1151	<i>Assistive products and technology for personal use in daily living</i>	Pasien menggunakan brace dan kruk saat beraktivitas sehari-hari
Inhibitors/barrier	e5150	<i>Architecture and contruction.</i>	Tangga, wc jongkok di area sekitar rumah/fasilitas umum

Intervensi terapeutik yang diberikan dalam bentuk program latihan yang disusun menyesuaikan kemampuan pasien berdasarkan konsep FITT (*Frequency, Intensity, Time, Type*) yang ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 4. Program latihan

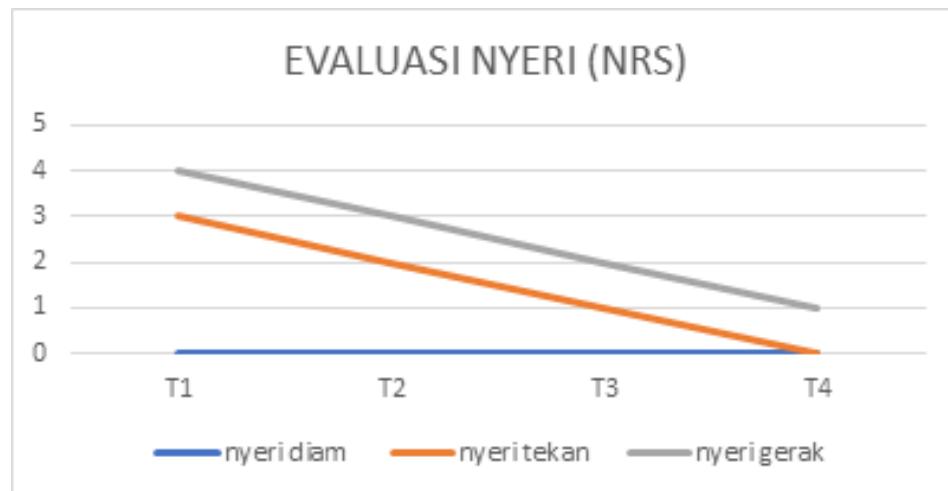
Program latihan	Dosis (FITT)	Tujuan
<i>Quadriceps setting</i>	F : 2x/ minggu	Untuk penguatan otot
SLR statis	I : 10 repetisi	quadriceps, otot tibialis
SLR dinamis	T : 4 set	anterior, tibialis posterior,
<i>Ankle pumping</i>	T : strengthening	peroneus longus, peroneus
<i>Ankle inversi, eversi</i>		brevis, dan peroneus
SLR <i>Abduction Adduction</i>		tertius, otot hamstring, otot
<i>Bridging on ball</i>		gluteus medius, iliotalialis,
<i>Hamstring Setting</i>		otot core, mengurangi
<i>Heel Slide/wall slide</i>		bengkak, dan
Berdiri menumpu ke belakang	F : 2x/ minggu I : 10 repetisi	Untuk meningkatkan keseimbangan
Berdiri menumpu ke	T : 4 set	

Program latihan	Dosis (FITT)	Tujuan
samping Berdiri menumpu ke depan <i>Calf raise</i> <i>Single leg</i>	T : balance training	
<i>Cryotherapy</i>	F : 2x/minggu I : 6 I : 5 menit T : pain control	Untuk mengurangi nyeri

HASIL

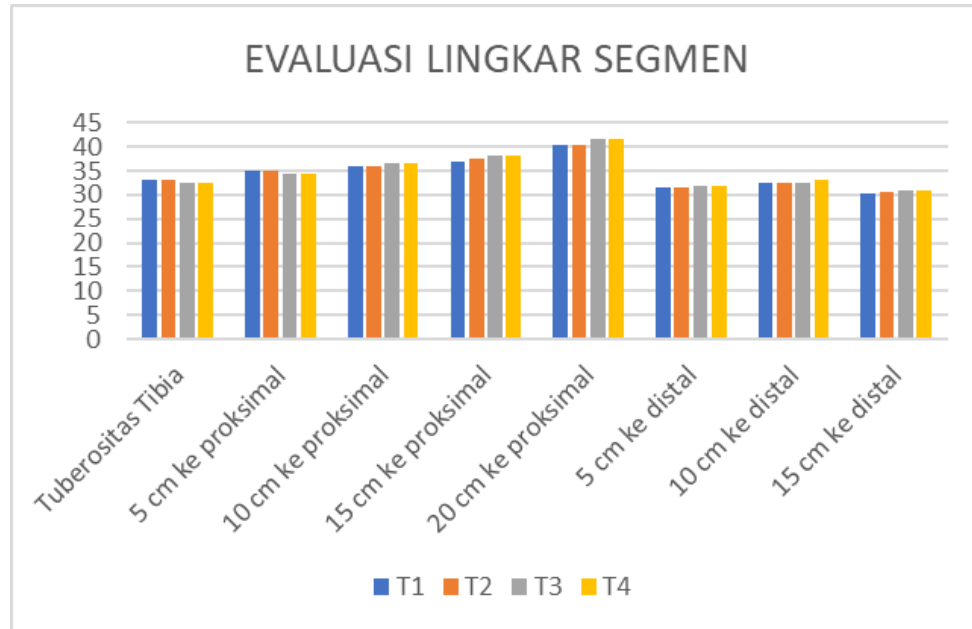
Hasil penelitian yang mengaplikasikan metode studi kasus yang dimulai dengan 4 sesi pertemuan dengan intervensi quadriceps setting, slr statis, slr dinamis, ankle pumping, ankle inversi, eversi, slr abduction adduction, bridging on ball, hamstring setting, heel slide/wall slide, latihan menumpu, dan cryotherapy. Gambar 1, menunjukkan hasil evaluasi nyeri yang diukur dengan NRS

Gambar 1. Evaluasi nyeri dengan NRS



Terdapat penurunan nyeri setelah dilakukan intervensi fisioterapi. Nyeri gerak pasien menurun dari nilai 4 ke nilai 1, kemudian nyeri tekan pasien menurun dari nilai 3 ke nilai 0

Gambar 2. Evaluasi lingkaran segmen dengan meterline



Pengukuran lingkaran segmen menunjukkan adanya perbedaan antara lingkaran segmen kaki kanan dan kaki kiri pasien. Adanya penurunan bengkak ditunjukkan pada area tuberositas tibia dan 5 cm ke arah proksimal, sedangkan penurunan atrofi ditunjukkan dengan menurunnya selisih antara kaki kanan dan kaki kiri.

Pada tabel 5, pengukuran LGS (Lingkup Gerak Sendi) menunjukkan meningkatnya gerakan fleksi lutut dari nilai 90° ke nilai 120°.

Tabel 5. Evaluasi pengukuran LGS (Lingkup Gerak Sendi) dengan goniometer.

Knee	Dextra	Sinistra
T1	S: 0°-0°-90°	S: 0°-0°-135°
T2	S: 0°-0°-100°	S: 0°-0°-135°
T3	S: 0°-0°-115°	S: 0°-0°-135°
T4	S: 0°-0°-120°	S: 0°-0°-135°

Pengukuran kekuatan otot dengan spygmomanometer menunjukkan peningkatan pada otot fleksor dan otot ekstensor yang ditunjukkan pada tabel 6.

Terdapat peningkatan kekuatan otot untuk otot fleksor dari 70 mmHg ke 90 mmHg dan peningkatan kekuatan otot ekstensor dari 30 mmHg ke 50 mmHg.

Tabel 6. Evaluasi kekuatan otot dengan spigmomanometer

Regio	Otot	Skor			
		Dextra		Sinistra	
		T1	T4	T1	T4
Knee	Fleksor	70 mmHg	90 mmHg	90 mmHg	90 mmHg
	Ekstensor	30 mmHg	50 mmHg	70 mmHg	70 mmHg

Pengukuran kemampuan fungsional untuk melihat kemampuan fungsional dari pasien yang mengalami penurunan setelah rekonstruksi ACL pada tabel 7. Terdapat peningkatan nilai dari nilai 53 dengan interpretasi buruk ke nilai 86 dengan interpretasi dapat diterima

Tabel 7. Evaluasi kemampuan fungsional dengan *Lysholm Knee Scoring Scale*.

No.	Section	Score			
		T1	T2	T3	T4
1.	Pincang	3	3	5	5
2.	Menggunakan <i>cane/crutches</i>	2	2	5	5
3.	Sensasi mengunci pada lutut	10	15	15	15
4.	Rasa lemah pada lutut	15	15	15	20
5.	Nyeri	20	20	25	25
6.	Bengkak	0	2	6	6
7.	Menaiki tangga	2	2	6	6
8.	Jongkok	1	1	1	4
	Total	53	60	78	86

PEMBAHASAN

Pada pasien ini, terdapat nyeri pada lutut kanan yang disebabkan oleh bekas insisi pasca rekonstruksi ACL. Nyeri terjadi karena serabut saraf kecil memberikan rangsangan pada serabut saraf sensorik, yang kemudian mengirimkan informasi ke otak. Hal ini menyebabkan ketidaknyamanan setelah rekonstruksi ACL yang mengganggu proses penyembuhan lokasi sayatan. Salah satu perawatan yang efektif untuk cedera akut adalah cryotherapi, yang membantu mengurangi rasa sakit dan pembengkakan serta meningkatkan rentang gerak. Nyeri diukur dengan NRS

selama 4 kali pertemuan menunjukkan adanya penurunan nyeri, yaitu nyeri saat bergerak turun dari nilai 4 menjadi 1, dan nyeri tekan berkurang dari nilai 3 menjadi 0.

Pengukuran lingkaran segmen dengan menggunakan meterline untuk melihat adanya bengkak atau atrofi dengan membandingkan nilai pengukuran antara lutut kanan dengan lutut kiri. Latihan ankle pumping diberikan karena menghasilkan efek pompa otot yang memaksa cairan ekstraseluler ke dalam arteri darah dan kembali ke jantung, latihan ini merupakan strategi yang berguna untuk mengurangi edema. Karena melancarkan sirkulasi darah, aktivitas yang meliputi memompa pergelangan kaki menyebabkan darah kembali ke jalur sirkulasi distal (Manawan & Rosa, 2021).

Lingkup gerak sendi pasien diukur dengan menggunakan goniometer. Pada pasien pasca rekonstruksi ACL mengalami kekakuan. Salah satu komplikasi pembedahan adalah kekakuan lutut pascaoperasi yang mengurangi rentang gerak sendi (ROM), membatasi pergerakan sendi aksesoris, dan aktivasi otot (Kumar et al., 2020). Setelah rekonstruksi ACL, pasien yang mengikuti latihan Range of Motion (ROM) sebagai bagian dari terapi latihan untuk meningkatkan rentang gerak pasien, membangun massa dan tonus otot, menjaga mobilitas sendi, dan mengurangi elastisitas jaringan di sekitarnya serta perkembangan kontraktur. Setelah operasi ACL, latihan heel slide digunakan untuk meningkatkan rentang gerak lutut pasien (Oktavia et al., 2023).

Setelah rekonstruksi Anterior Cruciate Ligament (ACL), latihan penguatan digunakan untuk meningkatkan kekuatan otot secara isometrik dan isotonik melalui penguatan kontraksi otot. Latihan ini dapat menumbuhkan kembali jaringan otot yang hilang, meningkatkan kepadatan tulang, dan mempercepat metabolisme. Otot-otot pada sendi lutut, khususnya kelompok otot quadriceps melemah setelah operasi ACL. Quadriceps setting merupakan latihan isometrik yang dilakukan berfungsi meningkatkan aktivasi otot paha depan. Hal ini menyebabkan otot berkontraksi, meningkatkan protein dan kepadatan otot di miofibril. Saat menggerakkan lutut selama gerakan ekstensi, hal ini memengaruhi pelatihan otot dan menyebabkan kelompok otot paha depan menjadi lebih aktif. Latihan aktif yang menggunakan resistansi theraband meliputi gerakan fleksi-ekstensi pergelangan kaki dan gerakan

inversi-eversi pergelangan kaki. Dengan tujuan memperkuat otot-otot pergelangan kaki (*m. tibialis anterior*, *m. gastrocnemius*, dan *m. peroneus*), latihan-latihan ini membantu pemulihan pascaoperasi (Indriastuti & Pristianto, 2021).

Hal tersebut juga didukung oleh penelitian (Herman & Komalasari, 2022), latihan untuk memperkuat otot *quadriceps*, yang merupakan penstabil dinamis utama sendi lutut dan berperan penting sebagai ekstensor lutut. Latihan penguatan adalah jenis latihan yang melibatkan perlawanan dan kontraksi otot secara dinamis atau statistik. Serat otot dan sarkomer filamen aktin dan miosin, yang diperlukan untuk kontraksi otot dapat ditingkatkan dengan penggunaan latihan ini. Produksi serat otot baru dapat membantu meningkatkan rentang gerak sendi dan kekuatan otot. Mampu memperkuat kelompok otot *quadriceps* serta otot lutut yang menjadi lemah setelah operasi ACL.

Penyesuaian program latihan untuk pasien pasca rekonstruksi ACL harus disesuaikan karena tahap pemulihan setiap orang berbeda-beda berdasarkan kondisi fisik, tingkat rasa nyeri, dan kemampuan lingkup gerak sendi. Program latihan dilakukan secara progresif sesuai dengan kemampuan pasien. Kepatuhan pasien terhadap program latihan menjadi faktor penting dalam peningkatan kemampuan fungsional pasien, hal ini ditunjukkan dalam keterlibatan pasien secara konsisten dalam setiap pertemuan. Peningkatan kemampuan fungsional pasien pasca rekonstruksi ACL terjadi karena program latihan dirancang untuk memperkuat otot-otot sekitar lutut, meningkatkan fleksibilitas, dan mengembalikan stabilitas sendi (Wurgani & Wibisono, 2024). Dengan kepatuhan terhadap program latihan, pasien dapat mempercepat pemulihan dan kembali ke aktivitas sehari-hari atau olahraga.

SIMPULAN DAN SARAN

Program rehabilitasi rekonstruksi pasca ACL yang meliputi latihan *quadriceps setting*, SLR, ankle strengthening, bridging on ball, hamstring setting, heel slide/wall slide, berdiri menumpu, calf raise, single leg, dan cryotherapy telah menunjukkan hasil positif dalam mengurangi nyeri, perubahan pada antropometri, peningkatan rentang gerak sendi, peningkatan kekuatan otot, serta peningkatan dalam kemampuan fungsional. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan

program latihan dengan menambah variasi latihan fungsional untuk meningkatkan efektivitas pemulihan pasca rekonstruksi ACL.

DAFTAR PUSTAKA

- Bansal, R., Jain, D., Patil, D., Phansopkar, P., & Dadlani, M. (2022). Physical therapy rehabilitation in patient with post ACL reconstruction. *Medical Science*, 2223(5(5)), 1–8. [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2022-5\(5\)-260-269](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2022-5(5)-260-269)
- Herman, M., & Komalasari, D. R. (2022). Penatalaksanaan Fisioterapi Post Operative Anterior Cruciate Ligament: Studi Kasus. *Physiotherapy Health Science (PhysioHS)*, 4(1), 31–35. <https://doi.org/10.22219/physiohs.v4i1.21862>
- 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. <https://doi.org/10.61722/jinu.v1i6.2875>
- Indriastuti & Pristianto, A. (2021). Physiotherapy Program in Post-Anterior Cruciate Ligament Reconstruction (ACL) Fase I: A Case Report. *Physio Journal*, 1(2), 1–9. <https://doi.org/10.30787/phyjou.v1i2.795>
- Irianto, I., Wahab, B., Ainun, N., Sirenden, A. F., & Nuskin, G. S. (2023). Physiotherapy Management in Postoperative Anterior Cruciate Ligament. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 12(1), 247–254. <https://doi.org/10.35816/jiskh.v12i1.1035>
- Joreitz, R., Lynch, A., Popchak, A., & Irrgang, J. (2020). Criterion-Based Rehabilitation Program With Return To Sport Testing Following Acl Reconstruction: a Case Series. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 15(6), 1151–1173. <https://doi.org/10.26603/ijsp20201151>
- Kataoka, K., Hoshino, Y., & Nukuto, K. (2023). Anterior cruciate ligament reconstruction: Recent evolution and technical improvement. *Journal of Joint Surgery and Research*, 1(1), 97–102. <https://doi.org/10.1016/j.jjoisr.2023.02.002>
- Keumala, M. U., Widodo, A., & Mardianto, H. (2024). Open Kinetic Chain Program pada Fase 1 Post Antero Cruciate Ligament untuk Penambahan LGS dan Maintenance Otot Hamstring – Home Based Program: Case Report. *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 3(9), 1927–1934. <https://www.bajangjournal.com/index.php/JIRK/article/view/5859>
- Kumar, R., Kaushal, K., & Kaur, S. (2020). Role of physiotherapy in post-operative knee stiffness: A literature review. *Adesh University Journal of Medical Sciences & Research*, 2(1), 31–35. https://doi.org/10.25259/aujmsr_5_2020
- Manawan, S., & Rosa, M. E. (2021). Efektivitas Latihan Kaki terhadap Diameter Edema. *Journal of Telenursing (JOTING)*, 3(2), 771–776. <https://doi.org/10.31539/joting.v3i2.2954>
- Mayeda, N. L., Komalasari, D. R., & Iin Rohayani. (2022). Penatalaksanaan Fisioterapi Paska

- Rekontruksi Anterior Cruciate Ligament Pattelar Autograft: Studi Kasus. *Physiotherapy Health Science (PhysioHS)*, 4(1), 11–17. <https://doi.org/10.22219/physiohs.v4i1.21863>
- Muhammad, I., Isro'in, L., & Verawati, M. (2020). Studi Kasus : Upaya Pemenuhan Volume Cairan Pada Pasien Dewasa Penderita Gastroentritis Di Rsu Muhammadiyah Ponorogo Ruang Mas Mansyur. *Health Sciences Journal*, 4(1), 31. <https://doi.org/10.24269/hsj.v4i1.401>
- Oktavia, Supriyadi, A., & Monalisa. (2023). Intervensi Fisioterapi pada Kasus Pasca Operasi Recontruction Anterior Cruciate Ligament Dextra Fase 1: Studi Case. *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 3(1), 4771–4778. <https://www.bajangjournal.com/index.php/JIRK/article/view/5859>
- Prabawa, I. W. R. A. (2024). *Diagnosis dan Tata Laksana Tata Laksana Laksana Laksana Komprehensif Komprehensif Terkini Terkini Penanganan Penanganan Cedera Ligamen Cruciatum Anterior Emergensi Emergensi (HFMD) di di Indonesia : Indonesia : Tinjauan Tinjauan Lingkup Lingkup*. 51(11), 635–639.
- Syafaat, F. (2020). Upaya Pemulihan Pasien Pasca Rekonstruksi Anterior Cruciate Ligament (Acl) Dengan Latihan Beban. *Jurnal Kesehatan Olahraga*, 8(1), 67–72.
- Wurgani, A. A. M., & Wibisono, I. (2024). Terapi Latihan pada Fase Satu Pasca Operasi Rekonstruksi Ruptur Anterior Cruciate Ligamentum Sinistra. *Jurnal Fisioterapi Terapan Indonesia*, 3(1), 1–10. <https://doi.org/10.7454/jfti.v3i1.1096>
- Zavitri, L. K. (2022). Rehabilitasi Pasca Operasi Cedera Anterior Cruciate Ligament (ACL). *Unram Medical Journal*, 11(3), 1085–1093. <https://doi.org/10.29303/jku.v11i3.767>