

## Exercise For Rehabilitation After ACL Reconstruction To Improve Neuromuscular & Strenght And Return To Sport

**Nia Hayati**

Universitas Muhammadiyah Surakarta

**Umi Budi Rahayu**

Universitas Muhammadiyah Surakarta

**Halim Mardianto**

RSUD K.R.M.T Wongsonegoro Semarang

Alamat: Jalan A.Yani Mendungan, Pabelan, Kec. Kartasura, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah  
57162

Korespondensi penulis : [niahayati710@gmail.com](mailto:niahayati710@gmail.com)

**Abstract. Introduction:** The incidence of anterior cruciate ligament (ACL) rupture is estimated to range from 30 to 78 per 100,000 people/year. After ACL reconstruction, 61% to 89% of athletes successfully return to sport, usually at 8 to 18 months after reconstruction, depending on the level of play. Surgical reconstruction of the ACL is often indicated to restore functional stability during athletic activity and prevent early degeneration of the knee. **Case Presentation:** A 17-year-old male patient with a diagnosis of post ACL reconstruction, and has entered phase 2 complained of knee pain when performing full flexion movements, especially when performing prostrate prayer movements and sitting tahiyat akhir. **Management and Results:** Patients attended 6 therapies, 1 therapy for 180 minutes for 2 weeks, with a therapy program in the form of SEBT (Star Exvursion Balance Test) exercises, dynamic bosu squats, single leg squats, bridging with gymball and step ups. Then the evaluation is carried out by measuring the degree of pain using NRS, measuring muscle strength with MMT, and also measuring Range of Motion using a Goniometer. **Conclusion:** Rehabilitation program after ACL reconstruction using balance and strengthening exercises including: SEBT (Star Excursion Balance Test), dynamic bosu squats, single leg squats, bridging with gymball and step ups can improve balance, increase muscle strength, and improve the functional abilities of patients after ACL reconstruction.

**Keywords:** Anterior Cruciate Ligament Reconstruction, Physiotherapy Program, Exercise

**Abstrak. Pendahuluan :** Insiden Rupture Anterior Cruciate Ligament (ACL) diperkirakan berkisar antara 30 hingga 78 per 100.000 orang/tahun. Setelah rekontruksi ACL, 61% hingga 89% atlet berhasil kembali berolahraga, biasanya pada 8 hingga 18 bulan setelah rekontruksi, tergantung pada tingkat bermain. Rekontruksi bedah ACL sering diindikasikan untuk mengembalikan stabilitas fungsional selama aktivitas atletik dan mencegah degenerasi dini pada lutut. **Presentasi Kasus :** Seorang pasien laki-laki berusia 17 tahun dengan diagnosa pasca rekontruksi ACL, dan telah memasuki fase 2 mengeluhkan nyeri lutut saat melakukan gerakan fleksi full terutama saat melakukan gerakan sholat sujud dan duduk tahiyat akhir. **Manajemen dan Hasil :** Pasien mengikuti 6 terapi, 1 terapi selama 180 menit selama 2 minggu, dengan program terapi berupa latihan SEBT (Star Excursion Balance Test), squat dinamic bosu, single leg squat, bridging with gymball dan step up. Kemudian evaluasi dilakukan dengan pengukuran derajat nyeri menggunakan NRS, pengukuran kekuatan otot dengan MMT, dan juga pengukuran Range of Motion menggunakan Goniometer. **Kesimpulan :** Program rehabilitasi pasca rekontruksi ACL dengan menggunakan latihan keseimbangan dan penguatan diantaranya: SEBT (Star Excursion Balance Test), squat dinamic bosu, single leg squat, bridging with gymball dan step up dapat meningkatkan keseimbangan, meningkatkan kekuatan otot, serta meningkatkan kemampuan fungsional pasien pasca rekontruksi ACL.

**Kata kunci:** Rekontruksi Anterior Cruciate Ligament, Program Fisioterapi, Latihan

## **LATAR BELAKANG**

Insiden *Rupture Anterior Cruciate Ligament (ACL)* diperkirakan berkisar antara 30 hingga 78 per 100.000 orang/tahun. Setelah rekontruksi ACL, 61% hingga 89% atlet berhasil kembali berolahraga, biasanya pada 8 hingga 18 bulan setelah rekontruksi, tergantung pada tingkat bermain (Gans et al., 2018). Anterior Cruciate Ligament (ACL) adalah ligament yang berfungsi sebagai stabilitas lutut dengan menahan hiperkenstensi, dan mengontrol gerakan rotasi lutut (Rodríguez-Merchán, 2021).

Robeknya ligamen ACL dikelomppokkan menjadi 3 derajat, yaitu : (1) ringan, terdapat robek beberapa serat ligamen tetapi integritas ligamen tetap utuh dan sendi stabil, (2) sedang, serat robek sebagian dan cukup mengurangi fungsi ligamen, namun stabilitas otot tetap terjaga, (3) berat, serat ligamen robek total dan fungsi integritas sendi hilang yang menyebabkan instabilitas sendi tampak jelas pada derajat ini (Wijayasurya & Setiadi, 2021).

Rekontruksi bedah ACL sering diindikasikan untuk mengembalikan stabilitas fungsional selama aktivitas atletik dan mencegah degenerasi dini pada lutut (Buerba et al., 2021). Prosedur rekontruksi ACL adalah dengan pencangkakan ACL dengan jaringan tendon untuk mengembalikan fungsi stabilisasi ligamen ACL pada sendi lutut. Tujuan penalaksanaan individu dengan rupture ACL adalah untuk memulihkan fungsi lutut, mengatasi hambatan psikologis untuk melanjutkan partisipasi aktifitas, mencegah cedera lutut lebih lanjut dan mengurangi resiko osteoarthritis lutut, dan mengoptimalkan kualitas hidup jangka panjang (Filbay & Grindem, 2019). Dalam beberapa kasus yang terjadi pada atlet, fase rehabilitasi bermanfaat untuk memulihkan performa sebelum kembali berolahraga setelah rekontruksi ACL (Paschos & Howell, 2016).

Program pelatihan neuromuskular menggabungkan latihan penguatan ekstremitas bawah, latihan keseimbangan, dan latihan ulang pola gerakan direkomendasikan untuk pencegahan cedera ACL. Manfaat lain dari pelatihan neuromuskular yaitu mengurangi perpindahan tibialis anterior pada sendi lutut yang terkena saat berdiri, sehingga mengurangi ketegangan ACL. Pelatihan ini juga meningkatkan aktivasi otot yang lebih tinggi pada otot oblique broadus medialis, broadus lateralis, biceps femoris, dan semitendonosus yang dapat meningkatkan stabilisasi fungsi sendi (Ghaderi et al., 2021).

## METODE

### PRESENTASI KASUS

#### *Pemeriksaan Subjektif*

Pasien A berusia 17 tahun mengeluhkan nyeri lutut saat melakukan gerakan fleksi full terutama saat melakukan gerakan sholat sujud dan duduk tahiyat akhir. Pasien mengalami cedera 2 bulan yang lalu saat bermain sepak bola. Posisi saat bermain sepak bola pasien sedang melindungi bola kemudian terkena kontak dari samping oleh lawan hingga terjatuh dan menyebabkan lutut kanannya mengalami hiperekstensi. Setelah itu pasien merasakan nyeri, namun masih bisa bermain bola lagi. Pada saat pasien sedang latihan dan melakukan sprint lutut kanan terasa goyang dan berbunyi “pop”.

Kemudian pasien menjalani operasi rekontruksi ACL (Anterior Cruciatum Ligament) pada tanggal 17 Agustus 2023 di RSUP Dr. Kariadi. Setelah 1 minggu pasca operasi pasien dirujuk untuk melakukan fisioterapi di RSUD KRMT Wongsonegoro.

Pada saat ini pasien sudah memasuki fase II rehabilitasi ACL, tujuan yang ingin dicapai adalah pasien mampu berdiri seimbang menggunakan satu kaki, meningkatkan kekuatan otot, dapat melakukan single leg squat dengan teknik dan keseimbangan yang baik.

#### *Pemeriksaan Fisik*

Berdasarkan pemeriksaan fisik tanda-tanda vital dan inspeksi serta palpasi. Hasil pemeriksaan inspeksi statis dan dinamis didapatkan terdapat bekas jahitan operasi pada knee dextra, lalu tampak kaki kanan pasien lebih kecil daripada kaki kiri, pola jalan pasien sudah nampak normal. Kemudian pada hasil palpasi ditemukan adanya odema pada knee dextra, lalu terdapat perbedaan suhu pada knee dextra, atrofi pada otot gastrocnemius serta tidak adanya nyeri tekan.

Berdasarkan pemeriksaan tanda vital menunjukkan kondisi normal dari berbagai aspek seperti frekuensi pernafasan, denyut nadi dan suhu.

**Tabel 1. Vital Sign**

Tekanan Darah : 110/80 MmHg
Denyut Nadi : 80x/menit
Pernapasan : 20x/menit
Temperatur : 36,5°C
Tinggi Badan : 174 cm
Berat Badan : 67 Kg

Pemeriksaan gerak dasar yang dilakukan yaitu pemeriksaan gerak aktif, gerak pasif, serta gerak isometrik melawan tahanan, didapatkan hasil sebagai berikut :

**Tabel 2. Pemeriksaan Gerak Aktif**

Regio	Gerakan	ROM	Nyeri
Knee Dextra	Fleksi	Full ROM	-
	Ekstensi	Full ROM	-

**Tabel 3. Pemeriksaan Gerak Pasif**

Regio	Gerakan	ROM	Nyeri	Endfeel
Knee Dextra	Fleksi	Full ROM	-	Firm
	Ekstensi	Full ROM	-	Firm

**Tabel 4. Pemeriksaan Gerak Isometrik Melawan Tahanan**

<b>Knee Joint Dextra</b>	
Fleksi	Tahanan maksimal
Ekstensi	Tahanan maksimal
<b>Knee Joint Sinistra</b>	
Fleksi	Tahanan maksimal
Ekstensi	Tahanan maksimal

Pemeriksaan gerak aktif dan pasif tidak ditemukan terbatasnya rentang gerak atau nyeri pada lutut kiri dan kanan. Pada pemeriksaan gerak isometrik melawan tahanan pasien mampu menggerakkan kedua lutut dengan tahanan maksimal.

Pengukuran nyeri menggunakan NRS (Numeric Rating Scale), pengukuran kekuatan otot menggunakan Manual Muscle Testing (MMT) dan pengukuran rentang gerak sendi menggunakan goniometer.

Pada pengukuran nyeri menggunakan NRS didapatkan hasil tidak ada nyeri diam dan tekan, hanya ada nyeri gerak diperoleh nilai 2 yang menunjukkan nyeri ringan saat setelah latihan. Pada pemeriksaaan kekuatan otot menggunakan MMT didapatkan hasil 5 pada gerakan fleksi dan ekstensi knee. Kemudian untuk pemeriksaan rentang gerak sendi didapatkan hasil 0°-0°-135° pada kedua lutut kiri dan kanan yang berarti tidak terdapat keterbatasan gerak sendi.

Tes kemampuan fungsional menggunakan The Tegner Lysholm Scale, tes ini mengukur beberapa aspek meliputi rasa lemas, alat bantu, nyeri, instabilitas, penguncian, pembengkakan, menaiki tangga, dan jongkok. Hasil tes didapatkan skor 95 dimana interpretasi 95 adalah sangat baik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Manajemen dan Hasil

Proses fisioterapi dilakukan kepada pasien selama menjalani terapi di RSUD K.R.M.T Wongsonegoro Semarang. Tujuan dari intervensi yang dilakukan pada pasien dalam rehabilitasi ACL fase dua pasca rekontruksi ACL yaitu dapat berdiri seimbang menggunakan satu kaki, meningkatkan kekuatan otot, dapat melakukan single leg squat dengan teknik dan keseimbangan yang baik.

**Tabel 5. Rencana Intervensi**

Intervensi	Dosis	Outcome
<b>Balance</b> - SEBT (Star Excursion Balance Test)	F : 3x/minggu I : 5x. 1 menit. 1 set T : 10-15 menit	Meningkatkan keseimbangan Outcome : Single leg stance
<b>Muscle Activation/Strength</b> - Squat Dinamic bosu - Lunges dinamic - Single leg squat - Bridging with gymball - Step Up	F : 3x/minggu I : 20x. 5 set T : 15-20 menit	Meningkatkan kekuatan otot Outcome : MMT (Manual Muscle Testing)

Intervensi dilakukan selama 2 minggu di RSUD K.R.M.T Wongsonegoro semarang dengan 3 kali intervensi dalam seminggu, diperoleh hasil sebagai berikut :

### Hasil Pengukuran Nyeri

**Tabel 6. Pengukuran Nyeri**

Jenis Nyeri	T1	T(Terakhir)
Nyeri diam	0	0
Nyeri tekan	0	0
Nyeri gerak	2	1

Pengukuran nyeri menggunakan NRS (Numeric Rating Scale) didapatkan hasil pada pemeriksaan pertama dengan nilai 2 untuk nyeri gerak, setelah intervensi fisioterapi rutin dan hasil pengukuran terakhir diperoleh nilai 1 untuk nyeri gerak.

### Hasil Pengukuran Kekuatan Otot

**Tabel 7. Pengukuran Kekuatan Otot**

Gerakan	T1	T(terakhir)
Fleksi	5	5
Ekstensi	5	5

Pengukuran kekuatan otot dengan MMT (Manual Muscle Testing) didapatkan hasil pada pengukuran pertama dengan nilai 5 yang berarti kekuatan nilai otot maksimal dimana dapat melakukan gerakan dengan normal dan dapat melawan tahanan.

### Hasil Pengukuran Rentang Gerak Sendi

**Tabel 8. Pengukuran Rentang Gerak Sendi**

T1	T(terakhir)
S : 0 <sup>0</sup> -0 <sup>0</sup> -135 <sup>0</sup>	S : 0 <sup>0</sup> -0 <sup>0</sup> -135 <sup>0</sup> (Dextra)
S : 0 <sup>0</sup> -0 <sup>0</sup> -135 <sup>0</sup>	S : 0 <sup>0</sup> -0 <sup>0</sup> -135 <sup>0</sup> (Sinistra)

Pengukuran rentang gerak sendi menggunakan goniometer didapatkan hasil S : 0<sup>0</sup>-0<sup>0</sup>-135<sup>0</sup> pada pertemuan pertama, hasil tersebut menunjukkan rentang gerak sendi yang normal.

### Hasil Pengukuran Kemampuan Fungsional

**Tabel 9. Pengukuran Kemampuan Fungsional**

	T1	T(terakhir)
Functional	95	95

Pengukuran kemampuan fungsional menggunakan The Tegner Lyshom Scale didapatkan hasil pada pertemuan pertama skor 95 yang berarti baik sekali.

### Diskusi

Program fisioterapi yang dilakukan pada rehabilitasi pasca rekonstruksi ACL fase 2 bertujuan untuk meningkatkan keseimbangan pasien dimana pasien mampu berdiri seimbang menggunakan satu kaki, meningkatkan kekuatan otot, dapat melakukan single leg squat dengan teknik dan keseimbangan yang baik.

Latihan SEBT (Star Excursion Balance Test) bertujuan untuk melatih kontrol neuromuskular dengan menjaga keseimbangan pada satu kaki sementara kaki lainnya dijangkau ke arah tertentu (Dobija et al., 2019). Tes fungsional ini pada awalnya digunakan sebagai latihan dan pengukuran fungsi untuk berbagai kondisi misalnya patellofemoral pain syndrome, dan cedera ACL.

### KESIMPULAN

Program rehabilitasi pasca rekonstruksi ACL dengan menggunakan latihan keseimbangan dan penguatan diantaranya: SEBT (Star Excursion Balance Test), squat dinamic bosu, single leg squat, bridging with gymball dan step up dapat meningkatkan keseimbangan, meningkatkan kekuatan otot, serta meningkatkan kemampuan fungsional pasien pasca rekonstruksi ACL.

## DAFTAR REFERENSI

- Buckthorpe, M., Rosa, G. La, & Villa, F. Della. (2019). Restoring Knee Extensor Strength After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: a Clinical Commentary. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 14(1), 159–172. <https://doi.org/10.26603/ijsp20190159>
- Buerba, R. A., Boden, S. A., & Lesniak, B. (2021). Graft Selection in Contemporary Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons Global Research and Reviews*, 5(10), 41–48. <https://doi.org/10.5435/JAAOSGlobal-D-21-00230>
- Dobija, L., Reynaud, V., Pereira, B., Van Hille, W., Descamps, S., Bonnin, A., & Coudeyre, E. (2019). Measurement properties of the Star Excursion Balance Test in patients with ACL deficiency. *Physical Therapy in Sport*, 36, 7–13. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2018.12.010>
- Filbay, S. R., & Grindem, H. (2019). Evidence-based recommendations for the management of anterior cruciate ligament (ACL) rupture. *Best Practice and Research: Clinical Rheumatology*, 33(1), 33–47. <https://doi.org/10.1016/j.berh.2019.01.018>
- Gans, I., Retzky, J. S., Jones, L. C., & Tanaka, M. J. (2018). Epidemiology of Recurrent Anterior Cruciate Ligament Injuries in National Collegiate Athletic Association Sports: The Injury Surveillance Program, 2004-2014. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 6(6), 1–7. <https://doi.org/10.1177/2325967118777823>
- Ghaderi, M., Letafatkar, A., Thomas, A. C., & Keyhani, S. (2021). Effects of a neuromuscular training program using external focus attention cues in male athletes with anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized clinical trial. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 13(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s13102-021-00275-3>
- Paschos, N. K., & Howell, S. M. (2016). Anterior cruciate ligament reconstruction: Principles of treatment. *EFORT Open Reviews*, 1(11), 398–408. <https://doi.org/10.1302/2058-5241.1.160032>
- Rodríguez-Merchán, E. C. (2021). Anterior cruciate ligament reconstruction: Is biological augmentation beneficial? *International Journal of Molecular Sciences*, 22(22). <https://doi.org/10.3390/ijms222212566>
- Wijayasurya, S., & Setiadi, T. H. (2021). Cedera Ligamen Krusiatum Anterior. *Jurnal Muara Medika Dan Psikologi Klinis*, 1(1), 98. <https://doi.org/10.24912/jmmpk.v1i1.12091>