

Penatalaksanaan Terapi Latihan Pada Kasus Post Operasi ACL Sinistra Minggu Ke 2

Nur Iffani Khoirun Nisa

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Wijianto Wijianto

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Halim Mardianto

RSUD KRMT Wongsonegoro Semarang

Alamat: Jl. Ahmad Yani No. 157, Pabelan, Kartasura, Surakarta 57169, Jawa Tengah

Korespondensi penulis: J130235084@student.ums.ac.id*

Abstract. The ACL is the most frequently injured knee ligament, accounting for almost half of all knee injuries. from approximately 33 cases in 100,000 in 1994 to between 40 and 60 incidents in 100,000 in 2014. This number is expected to continue to increase as a result of increased participation of adolescents and young adults in athletic activities. The aim of providing interventions is to reduce pain, increase strength muscle, increase muscle strength and to increase the functional activity of the patient and the patient can continue to the next phase of training. In previous studies, physical therapy has been shown to be very important for surgical recovery to regain strength and range of motion. The results obtained were a decrease in pain which was related to an increase in muscle strength, a decrease in pain and an increase in muscle strength influenced the increase in ROM in the knee, which could increase the functional activity of the injured leg..

Keywords ACL, Exercise Therapy, Post ACL

Abstrak. ACL adalah ligamen lutut yang paling sering mengalami cedera, hampir separuh dari seluruh cedera lutut. dari sekitar 33 kasus dalam 100.000 pada tahun 1994 menjadi antara 40 dan 60 insiden dalam 100.000 pada tahun 2014. jumlah ini diperkirakan akan terus meningkat sebagai akibat dari meningkatnya partisipasi remaja dan dewasa muda dalam aktivitas atletik Tujuan dari pemberian intervensi adalah adanya pengurangan nyeri, peningkatan kekuatan otot, peningkatn kekuatan otot dan untuk meningkatkan aktivitas fungsional dari pasien dan pasien dapat melanjutkan menuju fase berikutnya dalam latihan. Pada penelitian terdahulu, menyatakan bahwa, terapi fisik telah terbukti sangat penting untuk pemulihan bedah untuk mendapatkan kembali kekuatan, jangkauan gerak. Hasil yang didapatkan terjadinya penurunan nyeri yang berhubungan dengan kenaikan dari kekuatan otot, penurunan nyeri dan kenaikan kekuatan otot mempengaruhi dari kenaikan ROM pada lutut, yang dapat meningkatkan aktivitas fungsional dari kaki yang mengalami cedera.

Kata kunci: ACL, Terapi latihan, Post ACL

LATAR BELAKANG

ACL (*Anterior Cruciate Ligament*) merupakan ligamen yang menghubungkan antara tulang paha dan tulang kering pada sendi lutut. ACL sendiri berfungsi untuk mencegah pergeseran berlebih tulang kering ke depan tulang paha dan menjaga stabilitas rotasional lutut (Śmigielski *et al.*, 2016). Gerakan seperti perubahan arah (memotong) secara tiba-tiba, melakukan gerakan berputar dengan kaki menapak kuat. melakukan gerakan mendarat setelah melompat. mengalami benturan atau tendangan keras di area lutut dapat menyebabkan putusnya ligament dan penanganan dengan bedah robekan ACL dianggap sebagai perawatan

Received Februari 29,2024; Accepted Maret 12,2024; Published Maret 31,2024

* Nur Iffani Khoirun Nisa, J130235084@student.ums.ac.id

'standar emas' pada orang dewasa muda yang ingin kembali ke aktivitas sebelum cedera. Penanganan dengan bedah robekan ACL dapat disebut dengan *Anterior Cruciate Ligament Reconstruction* (ACL-R) yaitu dimana rekontruksi merupakan salah satu teknik ortopedi yang paling umum dilakukan di seluruh dunia. Cedera ACL terjadi dengan insiden yang meningkat, dari sekitar 33 kasus dalam 100.000 pada tahun 1994 menjadi antara 40 dan 60 insiden dalam 100.000 pada tahun 2014. Jumlah ini diperkirakan akan terus meningkat sebagai akibat dari meningkatnya partisipasi remaja dan dewasa muda dalam aktivitas atletik (Shom *et al.*, 2023).

Robeknya ligamen anterior merupakan kejadian yang merugikan bagi seseorang, oleh karena itu penatalaksanaan yang tepat sangatlah penting untuk memahami konsekuensi jangka panjang yang timbul akibat robekan ACL dan untuk memastikan kembalinya menuju aktivitas seperti sebelum terjadinya cedera selain itu juga untuk mencegah komplikasi jangka panjang akibat cedera lutut. Pasien dengan ruptur ACL akut secara klasik akan mengalami efusi sendi yang besar, ketidakstabilan, penurunan rentang gerak, dan nyeri saat menahan beban setelah cedera lutut akut.

Pada penelitian terdahulu, menyatakan bahwa, terapi fisik telah terbukti sangat penting untuk pemulihan bedah dan non-bedah dan tetap menjadi intervensi paling efektif yang dapat diberikan oleh dokter untuk mendapatkan kembali kekuatan, jangkauan gerak, dan kepuasan pasien (Jenkins *et al.*, 2022). Berdasarkan uraian dari berbagai penelitian terdahulu pada penelitian ini akan dilakukannya terapi latihan yang berupa latihan *strengthening* dan juga *stretching*. Tujuan dari pemberian intervensi adalah adanya pengurangan nyeri, peningkatan kekuatan otot, peningkatkan kekuatan otot dan untuk meningkatkan aktivitas fungsional dari pasien dan pasien dapat melanjutkan menuju fase berikutnya dalam latihan.

KAJIAN TEORITIS

Anterior Cruciate Ligament (ACL) adalah suatu pita jaringan ikat padat yang membentang dari tulang paha hingga tibia. ACL adalah struktur kunci pada sendi lutut, karena menahan translasi tibialis anterior dan beban rotasi internal serta angulasi valgus. Perlekatan ACL pada femoralis ini berada di bagian posterior permukaan medial kondilus lateral di posterior sumbu longitudinal batang femoralis. Perlekatan sebenarnya merupakan interdigitasi serat kolagen & tulang kaku melalui zona transisi fibrokartilago dan fibrokartilago termineralisasi. ACL memberikan sekitar 85% dari total kekuatan penahan translasi anterior. Hal ini juga mencegah rotasi medial dan lateral tibialis yang berlebihan, serta tekanan varus dan valgus. Pada tingkat yang lebih rendah, ACL memeriksa ekstensi dan hiperekstensi.

Bersama dengan *Posterior Cruciate Ligament* (PCL), ACL memandu pusat rotasi lutut secara instan, sehingga mengontrol kinematika sendi. Sementara bundel anteromedial adalah penahan utama terhadap translasi tibialis anterior, bundel posterolateral cenderung menstabilkan lutut saat mendekati ekstensi penuh, terutama terhadap beban rotasi (Hassebrock *et al.*, 2020).

Robekan ACL lengkap biasanya ditangani oleh dokter kedokteran olahraga dan ahli bedah ortopedi dengan operasi rekonstruksi ACL, di mana ligamen yang robek diganti dengan cangkok jaringan untuk meniru ACL alami. Dalam operasi rekonstruksi ACL, ACL baru dibuat dari cangkok jaringan pengganti dari salah satu dari dua sumber yaitu sebagian dari tendon hamstring, *Quadrisept*, atau patela pasien sendiri dan allograft (jaringan dari donor organ manusia) Jenis cangkok yang digunakan untuk setiap pasien ditentukan berdasarkan kasus per kasus (Blaht, 2016). Terdapat kebutuhan untuk meningkatkan strategi rehabilitasi pasca-ACLR, jika kita dapat mendukung peningkatan hasil pasien. Rehabilitasi tahap awal adalah landasan penting agar keberhasilan rehabilitasi pasca-ACLR dapat terjadi (Mall *et al.*, 2014). Tanpa rehabilitasi yang berkualitas tinggi, pasien seringkali tidak dapat mengatasi aspek utama disfungsi, yang membatasi fungsi lutut dan kemampuan untuk melakukan transisi melalui tahap rehabilitasi berikutnya secara optimal. Post ACLR menyoroti enam dimensi utama selama tahap awal nyeri dan bengkak, rentang gerak sendi lutut, penghambatan otot artrogenik dan kekuatan otot, kualitas gerak/pengendalian neuromuskular dalam beraktivitas sehari-hari (Cunha & Solomon, 2022).

ACL memiliki protokol rehabilitasi berupa pemulihan cedera & kesiapan pembedahan. Tiga tujuan terpenting dari fase pre-operasi adalah menghilangkan pembengkakan, mendapatkan kembali rentang gerak penuh, mendapatkan kembali 90% kekuatan pada *Quadrisept* dan hamstring dibandingkan dengan sisi lainnya. Pada ACL dibagi menjadi 4 fase yaitu pertama fase I adalah pemulihan dari pembedahan, pada fase ini memiliki tiga tujuan terpenting yaitu meluruskan lutut (ekstensi penuh), meredakan pembengkakan hingga 'ringan', membuat otot *Quadrisept* kembali bekerja. Kedua fase II adalah kekuatan dan kontrol neuromuscular, pada fase ini memiliki tiga tujuan terpenting yaitu mendapatkan kembali sebagian besar keseimbangan satu kaki, mendapatkan kembali sebagian besar kekuatan otot, jongkok satu kaki dengan teknik dan keselarasan yang baik. Ketiga fase III adalah lari, kelincahan dan pendaratan (*landing*), pada fase ini memiliki tiga tujuan penting yaitu mencapai kinerja lompatan yang sangat baik (teknik, jarak, & daya tahan), kemajuan yang berhasil melalui program ketangkasan dan permainan yang dimodifikasi, mendapatkan kembali kekuatan dan keseimbangan penuh. Terakhir adalah fase IV dapat kembali berolahraga, berhasil menyelesaikan skor kembali berolahraga melbourne (>95) atlet merasa nyaman,

percaya diri, dan bersemangat untuk kembali berolahraga, yang diukur dengan *Anterior Cruciate Ligament Return to Sport after Injury (ACL-RSI)* dan *International Knee Documentation Committee (IKDC)* yang merupakan program pencegahan cedera ACL dibahas, dilaksanakan, dan dilanjutkan pada saat atlet sedang berpartisipasi dalam olahraga sebagai tujuan dalam menurunkan risiko cedera di masa depan, bukti mendukung bahwa program pencegahan cedera dilakukan setidaknya 15 menit sebelum setiap sesi latihan dan pertandingan (Cooper & Hughes, 2018)

Terapi latihan berupa strengthening dan stretching dapat dilakukan seperti, *Hamstring set*, *Quadrisept set*, *strengthening Gastrocnemius*, *Ankle Pump*, dan *weight-bearing*. *Hamstring* merupakan otot *Hamstring* adalah otot yang memanjangkan pinggul dan melenturkan lutut. *Hamstring* memainkan peran penting dalam siklus gaya berjalan yang kompleks saat berjalan, yang mencakup penyerapan energi kinetik dan perlindungan sendi lutut dan pinggul. Selama fase berjalan mengayun, *Hamstring* memperlambat gerakan tibia ke depan. Terdapat interaksi yang kompleks antara kontraksi *Hamstring* dan kontraksi *Quadrisept*, yang merupakan otot antagonis *Hamstring*. Salah satu komponen utama dalam rehabilitasi awal setelah rekonstruksi ligamen anterior (ACLR) dalam sepak bola adalah memulihkan kekuatan quadrisept dan hamstring sebelum rehabilitasi di lapangan dan kembali ke olahraga dengan kekuatan otot *Quadrisept* yang simetris. Selain itu, telah dilaporkan bahwa kekuatan otot *Quadrisept* dikaitkan dengan fungsi lutut yang baik dan kepuasan pasien setelah ACLR. Intensitas dan volume latihan kekuatan mungkin terlalu rendah untuk meningkatkan kekuatan otot dan volume otot ke tingkat yang memuaskan (Welling *et al.*, 2019).

Quadrisept semuanya berfungsi untuk memanjangkan (meluruskan) lutut. Rektus femoris juga melenturkan pinggul, Vastus medialis mengaduksi paha dan juga memanjangkan serta memutar paha secara eksternal dan menstabilkan tempurung lutut. *Quadrisept* terutama aktif dalam menendang, melompat, bersepeda, dan berlari. misalnya olah raga seperti bola basket yang memerlukan lompatan. Dalam kehidupan sehari-hari, mereka membantu bangun dari kursi, berjalan, menaiki tangga, dan jongkok. Mereka digunakan untuk berjalan dan berlari pada awal langkah dan menjadi terbiasa secara signifikan saat menuruni bukit. Rehabilitasi yang tertunda setelah trauma dan pembedahan kaki, seperti rekonstruksi ligamen anterior (ACL), menyebabkan berkurangnya kekuatan dan daya tahan otot, karena atrofi otot dan penghambatan artrogenik, berkontribusi terhadap perubahan pola pergerakan anggota tubuh yang terlibat dan oleh karena itu meningkatkan risiko cedera (Vieira de Melo *et al.*, 2022).

Gastrocnemius dengan soleus, merupakan plantarflexor utama sendi pergelangan kaki. Otot ini juga merupakan fleksor lutut yang kuat. *Gastrocnemius* tidak mampu mengeluarkan tenaga penuh pada kedua sendi secara bersamaan, misalnya saat lutut ditekuk, *Gastrocnemius* tidak mampu menghasilkan tenaga sebanyak pada pergelangan kaki. Hal sebaliknya terjadi ketika pergelangan kaki difleksikan. Saat berlari, berjalan, atau melompat, *Gastrocnemius* memberikan kekuatan pendorong yang besar. Mengingat besarnya gaya yang dibutuhkan untuk mendorong tubuh ke udara, surae trisep dapat menghasilkan gaya yang besar. Otot-otot di sekitar lutut seperti *Quadrisept*, *Hamstring*, dan surae trisep berfungsi sebagai agonis atau antagonis ACL dalam mencapai stabilitas sendi. Otot *Quadrisept* adalah antagonis ACL; mereka menginduksi translasi anterior tibia dan meningkatkan beban ACL. Otot hamstring bertindak sebagai agonis ACL; mereka menghasilkan momen fleksi dan membatasi translasi anterior. Meskipun pengaruh otot *Quadrisept* dan hamstring pada ACL telah diketahui dengan baik, peran surae trisep, yang terdiri dari *Gastrocnemius* dan soleus, masih kurang dieksplorasi dan kontroversial. Penelitian sebelumnya melaporkan atrofi, kelemahan, dan waktu reaksi otot tertunda pada otot *Quadrisept* dan hamstring pada lutut yang dioperasi sebelum dan sesudah ACLR. Namun, setelah cedera ACL dan ACLR, kokontraksi dan reaksi cepat otot sendi lutut sangat penting dalam melindungi sendi lutut, terdapat aktivasi otot yang cepat dan berkepanjangan pada otot *Gastrocnemius* untuk meningkatkan stabilitas sendi lutut pada lutut yang kekurangan ACL dibandingkan dengan subjek sehat. (Rhim *et al.*, 2020).

Ankle Pump Exercise (APE), latihan yang dilakukan melalui fleksi plantar dan dorsofleksi sendi pergelangan kaki, meningkatkan aliran darah vena ke ekstremitas bawah dengan mengontraksikan dan mengendurkan otot betis dan direkomendasikan sebagai metode yang efektif untuk mencegah tromboemboli vena (Wang *et al.*, 2023).

ACL memberikan 86% dari total resistensi terhadap translasi anterior tibia relatif terhadap femur. Karena gaya tarik yang dihasilkan oleh *Quadrisept* dan *Hamstring* dapat mengakibatkan gaya translasi yang diarahkan ke anterior atau posterior pada sendi tibiofemoral, terdapat potensi bagi otot-otot di sekitar lutut untuk memuat atau menurunkan ACL. *Quadrisept*, ketika berkontraksi, melalui tendon patela memberikan gaya yang diarahkan ke anterior pada tibia proksimal ketika lutut berada antara fleksi sekitar 0° dan 60°, sehingga membebani ACL. latihan *weight bearing* juga memiliki keuntungan dalam merekrut kelompok otot penting di pinggul (ekstensor pinggul, penculik, dan rotator eksternal) dan lutut (*Quadrisept* dan *Hamstring*) yang berfungsi untuk mengontrol keselarasan ekstremitas bawah dan meningkatkan proprioception lutut. Pada semua latihan *weight bearing*, kemiringan batang tubuh ke depan sebesar 30° hingga 40° berfungsi untuk merekrut otot *Hamstring* lebih lanjut,

yang memberikan koaktivasi otot pada lutut dan melepaskan beban ACL. Untuk meminimalkan beban pada ACL selama latihan *weight bearing*, penting juga untuk memperhatikan kesejajaran ekstremitas bawah yang tepat pada bidang transversal dan frontal (misalnya, menghindari valgus lutut, adduksi pinggul, dan rotasi internal), menjaga tumit tetap pada posisi yang benar di tanah, dan jaga agar lutut tidak melebihi jari kaki lebih dari 8 sampai 10 cm saat lutut dalam keadaan fleksi. Manfaat lebih lanjut dari latihan *weight bearing* adalah bahwa penambahan resistensi eksternal tampaknya tidak meningkatkan pembebanan ACL, berbeda dengan apa yang telah didokumentasikan untuk latihan ekstensi lutut sambil duduk (Escamilla *et al.*, 2012)

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan menggunakan studi *case report* yang dilaksanakan pada poli fisioterapi di RSUD KRMT Wongsonegoro Semarang, Jawa Tengah. Waktu pelaksanaan dimulai pada 25 Oktober 2023 sampai 10 November 2023, pemberian terapi latihan fisioterapi sebanyak tiga kali pertemuan dalam satu minggu dan selama tiga minggu terdapat delapan kali pertemuan. Terapi latihan fisioterapi diberikan kepada Tn. R yang berusia 33 tahun, dengan diagnose medis post operasi *ruptured* total *Anterior Cruciate Ligament (ACL)* kiri. Pasien menceritakan kronologi saat terjadi cedera, adalah saat pasien melakukan hobibnya yaitu sepakbola, pasien sedang bermain bola dan mengoperkan bola dengan kencang. Secara tidak sengaja kaki pasien tergelincir dan posisi kaki berputar terutama bagian lutut pasien seperti *hypermobile*, kemudian pasien merasakan nyeri yang sangat hebat pada area lutut. Pasien segera melakukan pemeriksaan di salah satu rumah sakit di Semarang dan dianjurkan untuk melakukan fisioterapi, pasien diberikan modalitas (*Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation*) TENS dan (*InfraRed*) IR tetapi tidak kunjung membaik, kemudian dibantu dengan dokter dilakukan pemeriksaan *anterior drawer test* didapatkan pergerakan yang berlebihan pada *pattela* dipastikan ligamen anterior mengalami kerobekan dan disarankan untuk melakukan (*Magnetic Resonance Imaging*) MRI. Hasil MRI menyatakan terdapat *Ruptured Total Anterior Cruciate Ligament (ACLR)*, setelah itu disarankan juga untuk melakukan Operasi Rekontruksi *Anterior Cruciate Ligament (ACL)* pada tanggal 18 Oktober 2023. Pihak dokter menyarankan untuk melakukan rehabilitasi fisioterapi pada KRMT Wongsonegoro Semarang, pasien datang ke fisioterapi setelah 1 Minggu pasca operasi.

Pasien diberikan intervensi berupa strengthening dan stretching pada anggota gerak bawah yaitu *ankle pump*, *hamstring set*, *quadriceps set*, dan *Gastrocnemius set* untuk

menguatkan otot anggota gerak yang mengalami operasi, dan kemudian untuk menguarngi nyeri karena adanya kelemahan pada grup otot anggota gerak bawah. Sedangkan terapi latihan yang diberikan bertujuan untuk menambah lingkup gerak sendi pada saat digerakkkan fleksi dan ekstensi lutut yaitu *heel slide* dan *wall slide*. Untuk frekuensi yang diberikan sebanyak tiga kali dalam satu minggu, intensitas yang diberikan yaitu sedang, waktunya adalah 12 detik untuk ditahan dengan 6 detik istirahat, 10 kali repitisi, sebanyak 3 set atau pengulangan dan tipe dari terapi latihan tersebut merupakan strengthening.

Kemudian untuk evaluasi yang dilakukan yaitu menggunakan (*Numeric Rating Scale*) NRS untuk nyeri, untuk menambahkan (*Range of Motion*) ROM dari lutut dilakukan dengan cara membandingkan ROM normal pada lutut dibantu dengan menggunakan alat yaitu goniometri, pemeriksaan kekuatan otot dengan membandingkan pada lutut yang sakit dan sehat kelompok otot yang akan dilakukan pengecekan yaitu otot *Quadrisept*, otot Hamstring dan otot *Gastrocnemii* dengan menggunakan *sygmomanometer*, dan untuk mengukur kemampuan fungsional dari awal pasien melakukan terapi latihan, kemajuan yang berkelanjutan, dan hasil-hasil lainnya untuk berbagai kondisi ekstremitas bawah yaitu menggunakan (*Lower Extremity Functional Scale*) LEFS. Evaluasi dilakukan setelah 3 minggu melakukan terapi latihan yang diberikan dari fisioterapis diharapkan adanya pengurangan nyeri, peningkatan kekuatan otot, peningkatakn kekuatan otot dan untuk meningkatkan aktivitas fungsional dari pasien dan pasien dapat melanjutkan menuju fase berikutnya dalam latihan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian yang telah dilakukan selama 8 kali pertemuan terhitung saat pertemuan pertama hingga pertemuan akhir, didapatkan hasil yaitu pengurangan nyeri pada area lutut, peningkatan lingkup gerak sendi lutut, peningkatan kekuatan otot dan peningkatan fungsional pada anggota gerak bawah.

Table 1 Evaluasi Nyeri dengan menggunakan NRS

Nyeri	Evaluasi awal	Evaluasi akhir
Nyeri diam	1	0
Nyeri tekan	4	0
Nyeri gerak	6	1

Berdasarkan table pemeriksaan nyeri dengan menggunakan NRS, nyeri dapat dikategorikan dalam tiga kategori yaitu nyeri saat diam atau saat tidak melakukan aktivitas apapun, nyeri tekan yaitu nyeri yang dirasakan pada saat di berikan penekan pada area sekitar lutut, dan untuk nyeri gerak yaitu nyeri yang dirasakan pada saat bergerak dari posisi satu

keposisi lainnya atau dapat diartikan nyeri saat beraktivitas. Didapatkan hasil yaitu nyeri diam berkurang dari pasien merasakan sedikit nyeri menjadi tidak merasakan nyeri, untuk nyeri tekan berkurang dari pasien merasakan nyeri menjadi pasien sudah tidak merasakan nyeri apabila ditekan maupun disentuh pada area sekitar lutut, dan untuk nyeri. Hasil evaluasi tersebut dikuatkan dengan penelitian (Geneen *et al.*, 2017) yang menyatakan bahwa pengurangan aktivitas fisik justru dapat melemahkan otot apabila otot melemah maka terjadi peningkatan tekanan pada sendi. Terjadinya penurunan sensitivitas nyeri dengan terapi latihan jenis *strengtening* juga dapat memberikan hasil dalam peningkatan ROM yang saling berkaitan dengan pengurangan dari nyerinya.

Table 2 Evaluasi ROM dengan geniometri

ROM Lutut	Evaluasi awal	Evaluasi akhir
ROM lutut kiri	S : 20° - 60°	S : 5° - 130°

Berdasarkan tabel evaluasi ROM dengan fleksi lutut pada awal diberikannya intervensi yaitu 60 derajat meningkat menjadi 130 derajat, diketahui bahwa ROM normal pada saat fleksi lutut yaitu kisaran 135 – 140 derajat. Sedangkan untuk ekstensi lutut pada awal diberikannya intervensi yaitu 20 derajat menurun menjadi 5 derajat, diketahui bahwa ROM normal pada saat ekstensi pada lutut yaitu 0 derajat. Peningkatan dan penurunan ROM pada lutut setelah diberikannya intervensi sejalan dengan penelitian (Afonso *et al.*, 2021) Pada saat otot mengalami kelemahan dapat terjadi penurunan ROM, oleh karena itu penting diberikannya suatu latihan yang bertujuan untuk meningkatkan kekutan otot. Adanya peningkatan ROM merupakan hasil yang diinginkan, baik *strengtening* maupun peregangan menunjukkan efek yang menjanjikan,

Tabel 3. Evaluasi kekuatan otot dengan sygmomanometer,

Nama Otot	Evaluasi awal	Evaluasi akhir
M. Quadrisep	140 mmHg	160 mmHg
M. Hamstring	80 mmHg	110 mmHg
M. Gastrocnemii	90 mmHg	120 mmHg

Berikut merupakan hasil yang didapatkan dari evaluasi pertama dilakukannya terapi latihan yang dibandingkan pada saat evaluasi terakhir. Didapatkan peningkatan kekuatan otot anggota gerak bawah, baik otot quadrisep, otot hamstring dan otot gastric mengalami peningkatan setara dengan kaki sehat pasien. Pada beberapa otot yang mengalami kelemahan dikarenakan pasca operasi, oleh sebab itu diberikannya latihan penguatan untuk menambah kekuatan otot pasca operasi dan juga sebagai persiapan kaki untuk latihan menumpu kemudian berjalan. Terjadinya peningkatan kekuatan otot dengan latihan sejalan dengan penelitian (Kaya

et al., 2019) yang menyatakan apabila terjadi peningkatan kekuatan otot maka terjadi pula kepadatan tulang, maka dibutuhkan suatu latihan untuk meningkatkan otot salah satunya adalah latihan neuromuscular yang dilakukan pada penelitian ini. Didapatkan peningkatan keefektifan dalam mengurangi perbedaan daya tahan antara lutut dan juga peningkatan kekuatan otot.

Tabel 4 evaluasi fungsional pada kaki dengan Lower Extremity Functional Scale (LEFS)

Lower Extremity Functional Scale (LEFS)	Evaluasi awal	Evaluasi akhir
Segala aktivitas pekerjaan, pekerjaan rumah tangga, atau sekolah yang biasa lakukan	0	4
Hobi yang biasa, aktivitas kreatif atau olahraga	0	0
Masuk atau keluar dari kamar mandi	0	4
Berjalan antar ruangan	0	4
Mengenakan sepatu atau kaus kaki	0	4
Jongkok	0	1
Mengangkat suatu benda, seperti tas belanjaan dari lantai	0	4
Melakukan aktivitas ringan di sekitar rumah	0	4
Melakukan aktivitas berat di sekitar rumah	0	4
Masuk atau keluar dari mobil	0	4
Berjalan 2 blok	0	4
Berjalan satu mil	0	4
Naik atau turun 10 anak tangga (sekitar 1 anak tangga)	0	4
Berdiri selama 1 jam	0	4
Duduk selama 1 jam	0	4
Berlari di tanah datar	0	0
Berlari di tanah yang tidak rata	0	0
Melakukan tikungan tajam sambil berlari cepat	0	0
Melompat	0	0
Berguling ditempat tidur	0	4
Total Score	0/80	57/80

Berikut merupakan hasil yang didapatkan dari evaluasi pertama dilakukannya latihan yaitu, pemeriksaan fungsional mendapatkan total skor 0 dari 80 dapat diartikan pasien tidak mampu melakukan aktivitas dengan mandiri dan juga tidak mampu melakukan aktivitas apapun yang berkaitan dengan kaki. Dibandingkan pada evaluasi akhir dengan total skor 57 dari 80, dapat diartikan terjadinya peningkatan signifikan pada kemampuan beraktifitas yang berhubungan dengan kaki

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil dari terapi latihan tersebut sebanding dengan hasil dari pemeriksaan sebelumnya mengenai terjadinya penurunan nyeri yang berhubungan dengan kenaikan dari kekuatan otot, penurunan nyeri dan kenaikan kekuatan otot mempengaruhi dari kenaikan ROM pada lutut, apabila ROM meningkat maka ketika seseorang itu beraktifitas akan lebih mudah, dapat disimpulkan terapi latihan sangat dibutuhkan dalam pemulihan pasca ACLR. Pada penelitian

selanjutnya diharapkan melakukan penelitian lebih lanjut mengenai terapi latihan pada fase berikutnya dari ACL yaitu fase II yang memiliki tujuan dalam pengembalian kekuatan dan kontrol neuromuscular.

DAFTAR REFERENSI

- Afonso, J., Moscão, J., Rocha, T., Zacca, R., Martins, A., Milheiro, A., Ferreira, J., Ramirez-Campillo, R., & Clemente, F. M. (2021). Strength training is as effective as stretching or improving range of motion: A systematic review and meta-analysis. *MetaArXiv*, 1–52. <https://doi.org/10.37766/inplasy2020.9.0098.2.2>.
- Blaht, W. (2016). Anterior Cruciate Ligament (ACL) Reconstruction Surgery. WebMD Medical Reference, 1–13. <https://www.webmd.com/pain-management/knee-pain/acl-surgery-what-to-expect#1>
- Cooper, R., & Hughes, M. (2018). ACL Melbourne Rehabilitation Guidelines 2.0. Premax, 32. https://www.melbourneaclguide.com/docs/ACL_Guide.pdf
- Cunha, J., & Solomon, D. J. (2022). ACL Prehabilitation Improves Postoperative Strength and Motion and Return to Sport in Athletes. *Arthroscopy, Sports Medicine, and Rehabilitation*, 4(1), e65–e69. <https://doi.org/10.1016/j.asmr.2021.11.001>
- Escamilla, R. F., MacLeod, T. D., Wilk, K. E., Paulos, L., & Andrews, J. R. (2012). Anterior cruciate ligament strain and tensile forces for weight-bearing and non-weight-bearing exercises: A guide to exercise selection. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 42(3), 208–220. <https://doi.org/10.2519/jospt.2012.3768>
- Geneen, L. J., Moore, R. A., Clarke, C., Martin, D., Colvin, L. A., & Smith, B. H. (2017). Physical activity and exercise for chronic pain in adults: An overview of Cochrane Reviews. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2017(4). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011279.pub3>
- Hassebrock, J. D., Gulbrandsen, M. T., Asprey, W. L., Makovicka, J. L., & Chhabra, A. (2020). Knee ligament anatomy and biomechanics. *Sports Medicine and Arthroscopy Review*, 28(3), 80–86. <https://doi.org/10.1097/JSA.0000000000000279>
- Jenkins, S. M., Guzman, A., Gardner, B. B., Bryant, S. A., del Sol, S. R., McGahan, P., & Chen, J. (2022). Rehabilitation After Anterior Cruciate Ligament Injury: Review of Current Literature and Recommendations. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, 15(3), 170–179. <https://doi.org/10.1007/s12178-022-09752-9>
- Kaya, D., Guney-Deniz, H., Sayaca, C., Calik, M., & Doral, M. N. (2019). Effects on Lower Extremity Neuromuscular Control Exercises on Knee Proprioception, Muscle Strength, and Functional Level in Patients with ACL Reconstruction. *BioMed Research International*, 2019, 1–7. <https://doi.org/10.1155/2019/1694695>
- Mall, N. A., Chalmers, P. N., Moric, M., Tanaka, M. J., Cole, B. J., Bach, B. R., & Paletta, G. A. (2014). Incidence and trends of anterior cruciate ligament reconstruction in the United States. *American Journal of Sports Medicine*, 42(10), 2363–2370. <https://doi.org/10.1177/0363546514542796>

- Norozian, B., Arabi, S., Marashipour, S. M., Kalantari, K. K., Baghban, A. A., Kazemi, S. M., & Jamebozorgi, A. A. (2023). Recovery of Quadriceps Strength and Knee Function Using Adjuvant EMG-BF After Primary ACL Reconstruction. *Journal of Lasers in Medical Sciences*, 14(1), e6–e6. <https://doi.org/10.34172/JLMS.2023.06>
- Rhim, H. C., Lee, J. H., Han, S. B., Shin, K. H., Suh, D. W., & Jang, K. M. (2020). Role of the triceps surae muscles in patients undergoing anterior cruciate ligament reconstruction: A matched case-control study. *Journal of Clinical Medicine*, 9(10), 1–11. <https://doi.org/10.3390/jcm9103215>
- Shom, P., Varma, A. R., & Prasad, R. (2023). The Anterior Cruciate Ligament: Principles of Treatment. *Cureus*, 15(6). <https://doi.org/10.7759/cureus.40269>
- Śmigielski, R., Zdanowicz, U., Drwięga, M., Ciszek, B., & Williams, A. (2016). The anatomy of the anterior cruciate ligament and its relevance to the technique of reconstruction. *The Bone & Joint Journal*, 98-B(8), 1020–1026. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.98b8.37117>
- Vieira de Melo, R. F., Komatsu, W. R., Freitas, M. S. de, Vieira de Melo, M. E., & Cohen, M. (2022). Comparison of Quadriceps and Hamstring Muscle Strength after Exercises with and without Blood Flow Restriction following Anterior Cruciate Ligament Surgery: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 54(3), jrm00337. <https://doi.org/10.2340/jrm.v54.2550>
- Wang, X., Tang, R., Zhang, H., Li, F., Wang, J., & Li, B. (2023). What Frequency of Ankle Pump Exercise is Optimal to Improve Lower Limb Hemodynamics? A Systematic Review and Network Meta-analysis. *Asian Nursing Research*, 17(2), 53–60. <https://doi.org/10.1016/j.anr.2023.03.001>
- Welling, W., Benjaminse, A., Lemmink, K., Dingenen, B., & Gokeler, A. (2019). Progressive strength training restores quadriceps and hamstring muscle strength within 7 months after ACL reconstruction in amateur male soccer players. *Physical Therapy in Sport*, 40, 10–18. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2019.08.004>