

Manajemen Fisioterapi pada *Post Operative Rekonstruksi Anterior Cruciate Ligament dengan Allograft Tendon*

Physiotherapy Management in Post Operative Anterior Cruciate Ligament Reconstruction with Allograft Tendon

Irianto¹, *Puja Asmaul Husna², Iyas Anniza Lanto³, Tariza Resky Awaliah⁴, Muhammad Abdillatul Khaer⁵

^{1,2,3,4}Program Studi Profesi Fisioterapi Fakultas Keperawatan Universitas Hasanuddin, Makassar

⁵Functional Prehab, Makassar

Email korespondensi: pujaasmaulhusna13@gmail.com

Diterima: 27 Apr 2023

Direvisi: 12 Jun 2023

Disetujui: 20 Jul 2023

Dipublikasi: 14 Jun 2024

ABSTRAK

Penanganan operatif ruptur *Anterior Cruciate Ligament* (ACL) ditujukan pada pasien yang memiliki ketidakstabilan pada lututnya. Penanganan operatif pada rekonstruksi ACL dapat menggunakan tendon *autograft* atau *allograft* dengan beberapa gejala klinis yang timbul pada pasien pasca operasi secara umum, seperti bengkak, penurunan ROM dan kekuatan otot serta gangguan keseimbangan. Laporan kasus ini bertujuan untuk membahas tentang manajemen fisioterapi pada kasus *post operative* rekonstruksi ACL dengan tendon *allograft*. Studi ini merupakan laporan kasus. Data primer diperoleh melalui anamnesis dan pemberian intervensi intervensi berdasarkan pada protokol rehabilitasi rekonstruksi ACL menggunakan tendon *allograft*. Pasien laki-laki berusia 35 tahun telah melakukan operasi rekonstruksi ACL dengan tendon *allograft* ke fisioterapi dengan kondisi lutut menggunakan 2 buah kruk. Pasien tidak mengeluhkan rasa nyeri namun kesulitan menekuk lutut kirinya. Intervensi fisioterapi yang diberikan pada pasien berfokus untuk mengontrol oedem yang terdapat pada *knee* sinistra, menguatkan grup otot *quadriceps* dengan menerapkan *isometric strengthening*, meningkatkan *Range of Motion* (ROM) dan latihan *weight bearing* untuk persiapan menumpu. Setelah pemberian intervensi fisioterapi selama 4 kali pertemuan, pasien menunjukkan kemajuan atau perubahan dimana terdapat peningkatan ROM pada gerakan fleksi *knee joint* sebesar 14°.

Kata Kunci: *Allograft, Anterior Cruciate Ligament, Robekan.*

ABSTRACT

Introduction: The most common injury called ACL rupture which is usually caused by trauma during sports. Treatment of ACL injuries can be done operatively and non-operatively. **Aims:** This case report to discuss physiotherapy management in postoperative of ACL reconstruction with allograft tendon. **Methods:** This study is a case report. Primary data obtained through anamnesis and provision of interventions by professional physiotherapists. **Results:** A 35-year-old male patient with ACL reconstruction used allograft tendon went to physiotherapy using two crutches. The patient had no pain but he difficult to bending his left knee. Physiotherapy interventions was focus on controlling edema in the left knee, strengthening the quadriceps muscle group by applying isometric strengthening, increasing the Range of Motion and weight bearing exercises to prepare knee support. **Conclusion:** after the fourth times physiotherapy, the patient shows progress where there is an increase in ROM in the movement of the knee joint flexion of 14°.

Keywords: *Allograft, Anterior Cruciate Ligament, Rupture.*

PENDAHULUAN

Sendi lutut rentan mengalami cedera karna berfungsi sebagai penopang berat tubuh dan menjaga tibia tidak translasi kearah anterior. Salah satu cedera yang paling sering terjadi pada lutut yaitu cedera pada ACL. Mengingat pentingnya peran dari sendi lutut, maka penanganan terhadap cedera ACL sangat diperlukan. Penanganan cedera dapat dilakukan dengan dua pilihan, yaitu operatif dan non-operatif. Penanganan operatif dilakukan apabila pasien mengalami ketidakstabilan pada lututnya dimana ACL mengalami ruptur total sehingga perlu dilakukan rekonstruksi, sedangkan penanganan non-operatif dapat dilakukan apabila stabilitas lutut masih baik ketika melakukan aktivitas fungsional dan tidak menyebabkan keterbatasan penuh sehingga hanya memerlukan penanganan untuk mengurangi dampak dari cederanya yaitu melalui fisioterapi. Penanganan operatif pada rekonstruksi ACL dapat menggunakan tendon *autograft*

atau *allograft* (Xu dkk., 2020; Mayeda dkk., 2022). Adapun beberapa gejala klinis yang timbul pada pasien dengan cedera *ACL* pasca operasi, seperti bengkak, penurunan *ROM* dan kekuatan otot serta gangguan keseimbangan (Abulhasan dan Grey, 2017; Mayeda dkk., 2022). Gejala tersebut akan berlanjut dan meningkat hingga terjadi kelemahan otot, penurunan daya tahan dan fleksibilitas otot (Wang dkk., 2018).

Penggunaan *allograft* pada rekonstruksi *ACL* menggunakan jaringan segar atau kriopreservasi yang berasal dari sumber selain pasien, biasanya dari donor kadaver. Jenis cangkok ini digunakan saat *autograft* dalam operasi sebelumnya telah gagal atau ketika *autograft* yang sesuai tidak tersedia. Adapun klasifikasi penggunaan *allograft* pada rekonstruksi *ACL* terdiri dari dua yakni menggunakan *soft tissue allograft* dan *bone-tendon allograft*. *Soft tissue allograft* menggunakan tendon hamstring, tibialis anterior, tibialis posterior, peroneal tendon dan *facia latae*. *Bone-tendon allograft* menggunakan *bone-patellar tendon bone*, *quadriceps tendon* dan *tendon Achilles* (Kisner, Colby dan Borstad, 2018; Hulet dkk., 2019). Namun secara klinis hal tersebut adalah wajar mengingat pasien merupakan pasien dengan *ACL* rekonstruksi menggunakan tendon *allograft*. *Allograft* dikenal sebagai metode rekonstruksi *ACL* dengan mengambil jaringan segar atau kriopreservasi yang berasal dari jaringan orang lain (biasanya dari donor kadaver). Proses penyembuhan dan 'ligamentisasi' tendon *allograft* pada *ACL* rekonstruksi cenderung memiliki fase penyembuhan yang cepat apabila dibandingkan dengan penggunaan tendon *autograft*. Misalnya penggunaan *bone-tendon allograft* yang memakan waktu penyembuhan selama 6 minggu. Sebagai perbandingan, jaringan lunak dengan tulang penyembuhannya terjadi perlahan-lahan selama 8 – 12 minggu (Herman dan Komalasari, 2022). Meskipun *allograft* merupakan opsional dengan berbagai kelemahan seperti tingkat penolakan tubuh dan infeksi penularan penyakit tinggi serta biaya operasi yang mahal, *allograft* memiliki beberapa keuntungan yakni tingkat oedem dan rasa sakit yang tidak signifikan serta pemulihan pasca operasi yang lebih cepat dibandingkan mereka yang mengalami cedera *ACL* dengan menggunakan *autograft* sebagai pilihan operatif (Kisner, Colby dan Borstad, 2018; Hulet dkk., 2019).

Fisioterapi sebagai salah satu layanan kesehatan yang memiliki kompetensi dalam memberikan rehabilitasi pasca cedera baik pasca operasi atau tanpa operasi. Fisioterapi memiliki tujuan untuk mengembalikan fungsi dan gerak tubuh manusia. Dalam penanganan cedera *ACL*, fisioterapi memiliki peranan dalam mencegah terjadinya cedera, mengembalikan kemampuan fungsional, dan mengoptimalkan performa olahraga bagi atlet di lapangan dengan beberapa latihan yang kemudian disesuaikan dengan fase atau konsisi dari atlet yang mengalami cedera tersebut. Penanganan fisioterapi yang diberikan pada pasien berfokus untuk mengontrol oedem yang terdapat pada *knee* sinistra, meningkatkan *ROM*, menguatkan grup otot *quadriceps* dengan menerapkan *isometric strengthening*, *balancing* dan latihan *weight bearing* untuk persiapan menumpu. (Nazario, 2019; Mayeda dkk., 2022; Evans, dkk., 2022).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan laporan kasus. Sampel penelitian yaitu pasien laki-laki 35 tahun *Post operative* rekonstruksi *ACL* dengan tendon *Allograft*. Data primer diperoleh melalui autoanamnesis, pemeriksaan fisik dan pemberian intervensi berdasarkan pada protokol rehabilitasi rekonstruksi *ACL* menggunakan tendon *allograft*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pasien Tn. A usia 35 tahun datang ke klinik *functional* prehab Makassar pada tanggal 18 November 2022 dengan kondisi pasca operasi rekonstruksi *ACL* dengan menggunakan tendon *allograft* dan *menicuss repair* pada lutut sebelah kiri. Pasien melakukan operasi rekonstruksi *ACL* pada tanggal 1 november 2022. Keluhan yang dirasakan pasien saat ini adalah bengkak dan kesulitan saat menekuk lutut kirinya. Pasien juga masih kesulitan dalam berjalan karena kaki kiri

belum mampu menumpu atau menahan beban tubuhnya. Pasien baru pertama kali difisioterapi serta pasien tidak memiliki riwayat penyakit atau keluhan lain

Dari hasil inspeksi statis terdapat bekas insisi di bagian medial dan superior patella sinistra pasien yang dimana merupakan hasil setelah melakukan operasi *anterior cruciate ligament* dan *meniscuss repair*, sedangkan untuk inspeksi dinamis pasien berjalan menggunakan 2 kruk, tumpuan penuh berada pada *knee* dextra, saat berjalan sedikit semi fleksi. Pada saat melakukan palpasi masih ada oedem dan suhu hangat pada *knee* sinistra namun kontur kulit pasien normal serta tidak terdapat nyeri tekan. Untuk hasil pemeriksaan fungsi gerak dasar, didapatkan hasil bahwa terdapat keterbatasan gerak pada gerakan aktif dan pasif pada fleksi *knee* sinistra. Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa terdapat *wellness* otot *quadriceps* dan *tightness* pada otot *hamstring*, ROM fleksi *knee* sinistra sebesar 90°, *Manual Muscles Test (MMT)* pasien gerakan fleksi dan ekstensi masing-masing 4 yang artinya pasien mampu melawan gravitasi dengan tahanan minimal. Pasien mengeluhkan terbatas dalam melakukan aktivitas sehari-harinya seperti *walking*, *dressing* dan toileting serta merasa cemas karena terbatas dalam melakukan hobi *jogging*-nya. Adapun dosis intervensi yang diberikan pada pasien terlampir pada tabel 1.

Tabel 1. Intervensi Fisioterapi

Pertemuan ke-1 (jumat, 18 november 2022)			
No	Problem	Modalitas	Dosis
1	Wellness otot <i>quadriceps</i>	<i>Electrical stimulant (muscle strengthening costant voltage)</i>	F : Setiap terapi I : 170 V T : <i>Co-pad</i> pada otot <i>vastus medial oblique sinistra</i> T : 8 menit
2	Nyeri	<i>Electrical stimulant (interferensi)</i>	F : Setiap terapi I : 30 mA T : <i>Contra-pad</i> pada <i>patellasinistra</i> T : 10 menit
3	Perbaikan jaringan intraartikular	<i>Ultrasound</i>	F: Setiap Sesi I : 1,1 W/cm ² T: Medial danlateral lutut sinistra T : 5 menit/ <i>each side</i>
4	<i>For relaxation after exercises</i>	<i>Cold pack</i>	F: Setiap Sesi I : 1 kali T: <i>Ice compress</i> pada lokal lutut sinistra T : 5 menit
Tambahan intervensi pertemuan ke-2 (sabtu, 19 november 2022)			
1	Wellness otot <i>quadriceps</i>	<i>Strengthening Exercises</i>	F : Setiap terapi I : 10 hitungan, 6 repetisi T : <i>Hip flexors march</i> T : 3 menit
2	Nyeri	<i>Manual theraphy</i>	F : Setiap terapi I : 3x repetisi T : Manipulasilutut (traksi) sinistra T : 3 menit
Tambahan intervensi pertemuan ke-3 (selasa, 22 november 2022)			
1	Wellness otot <i>quadriceps</i>	<i>Strengthening exercises</i>	F : Setiap terapi I : 18 detik, 6 repetisi T : <i>Bridge exercise</i> T : 5 menit

	<i>Strengthening exercises</i>	F : Setiap terapi I : 10 hitungan, 6 repetisi T : <i>Hip flexors march</i> dengan <i>ankle</i> dieversikan
2	Meningkatkan kekuatan otot	<i>Static cycle</i> F: Setiap Sesi I : level 4 T: <i>Knee bilateral</i> T: 5 menit/ <i>each side</i>

Tambahan intervensi pertemuan ke-4 (kamis, 24 november 2022)

1	<i>Wellness musculus hamstring</i>	<i>Electrical stimulant (muscle strengthening Costant voltage)</i> F : Setiap terapi I : 205 V T : <i>Co-pad</i> pada <i>musculus hamstring</i> T : 8 menit
2	Perbaikan jaringan intraartikular	<i>Ultrasound (1 MHz continous microtissue damage)</i> F: Setiap Sesi I : 1,1 W/cm ² T: Lokal (<i>insisi knee sinistra</i>) T: 4 menit/ <i>each side</i>
3	<i>Wellness otot Quadrisep</i>	<i>Strengthening exercise</i> F : Setiap terapi I : 18 detik, 8 repetisi T : <i>Straight leg raising</i> dengan <i>sand bag</i> di <i>ankle sinistra</i> dan <i>elastic band</i> ditarik kebawah T : 5 menit <i>Strengthening exercise</i> F : Setiap terapi I : 18 detik, 8 repetisi T : <i>Straight leg raising</i> dengan <i>sand bag</i> di <i>ankle sinistra</i> disertai eversi dan <i>elastic band</i> ditarik kebawah T : 5 menit <i>Strengthening exercise</i> F : Setiap terapi I : 18 detik, 8 repetisi T : <i>Single leg bridge</i> T : 5 menit <i>Strengthening exercise</i> F : Setiap terapi I : 20 hitungan, 3 repetisi T : <i>Clumshell with elastic band</i> T : 5 menit

Sumber: Data Primer, 2022

Berdasarkan tabel 1, menunjukkan beberapa keluhan yang dialami pasien yang kemudian menjadi masalah fisioterapi. Adapun solusi untuk mengurangi gejala yang timbul dengan pemberian modalitas fisioterapi disesuaikan dengan dosis (terdiri dari *frequency, intensity, technique dan time*) terlampir. Jenis latihan yang diberikan berfokus pada tujuan untuk mengurangi nyeri, menurunkan oedem, meningkatkan ROM dan kekuatan otot serta persiapan untuk menumpu atau *weight bearing*. Pemberian intervensi fisioterapi tersebut dilakukan selama 4 kali pertemuan dengan jenis latihan yang sama namun intensitas ditingkatkan setiap pertemuannya. Berbagai intervensi juga ditambahkan setelah beberapa kali pertemuan untuk jenis latihan yang lebih bervariasi.

Tabel 2. Evaluasi Fisioterapi

No	Problem	Parameter	Sebelum	Sesudah 4x Fisioterapi	Keterangan
1.	Limitasi ROM fleksi lutut	Goniometer	90°	104°	Terdapat peningkatan ROM

Sumber: Data Primer, 2022

Berdasarkan tabel 2, dapat dilihat bahwa terdapat peningkatan ROM pada gerakan fleksi sendi lutut sebesar 14° selama 4 kali pertemuan fisioterapi.

Tabel 3. Protokol rehabilitasi rekonstruksi ACL menggunakan tendon *allograft*.

Fase pasca operasi (Hari 1 – 7)	
Sasaran:	Immobilisator/ brace:
<ul style="list-style-type: none"> Mengembalikan kemampuan ekstensi lutut Mengurangi pembengkakan dan nyeri Mengembalikan mobilitas <i>patella</i> Meningkatkan fleksi lutut Meningkatkan kekuatan otot <i>quadriceps</i> Mengembalikan ambulasi mandiri pasien 	<ul style="list-style-type: none"> Hari pertama Penyangga setelah operasi dipasang pada lutut, dikunci dalam ekstensi penuh selama ambulasi. Hari ke 2 hingga 3 Penyangga setelah operasi dikunci pada ekstensi 0° untuk ambulasi dan tidak dikunci untuk duduk. Hari ke-4 hingga 7 Penyangga setelah operasi dikunci pada ekstensi 0° untuk ambulasi dan tidak terkunci untuk duduk.
<p>Latihan menumpu: Menggunakan 2 kruk, untuk menahan beban sesuai toleransi</p>	<p>Latihan: Hari pertama</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Ankle pumps</i> Tekanan berlebih hingga ekstensi lutut penuh dan pasif Fleksi lutut aktif dan pasif (90° pada hari ke 5) <i>Straight leg raise</i> (fleksi, abduksi, adduksi)

Lingkup gerak sendi

- Hari ke-2 sampai ke-3 lepas *brace* atau immobilisator untuk melakukan latihan ROM 4 – 6 kali per hari
- Hari ke-2 sampai ke-3 lepas *brace* atau immobilisator untuk melakukan latihan ROM 4 – 6 kali per hari, fleksi lutut 90° dihari ke-5 dan 100° dihari ke-7

Stimulasi otot:

Hari ke-2 sampai ke-7 dapat menggunakan stimulasi elektrik untuk otot *quadriceps* (6 jam per hari)

Gerakan pasif berkelanjutan:

Hari ke-2 hingga ke-3 0° – 90°, sesuai kebutuhan

Es dan elevasi:

Hari ke-2 sampai ke-7 kompres es 20 menit setiap jam dan angkat kaki dengan lutut ekstensi penuh

Gerakan pasif berkelanjutan:

Hari ke-3 hingga ke-7 0° – 90°, sesuai kebutuhan

Proprioepsi/ latihan neuromuskular:

- Hari ke-4 sampai ke-7 latihan rantai kinetik terbuka dengan reposisi sendi pasif/aktif pada 90°, 60°.
- Hari ke-4 sampai ke-7 latihan rantai kinetik tertutup dengan *squats*

- Isometrik *quadriceps*
- Peregangan *hamstring*
- Latihan rantai kinetik tertutup: *mini squat*
- Stimulasi otot – gunakan stimulasi otot selama latihan otot aktif (4 – 6 jam per hari)
- Gerakan pasif berkelanjutan – sesuai kebutuhan, 0° hingga 45/50° (sesuai toleransi dan petunjuk dokter)
- Es dan elevasi – es 20 menit setiap jam dan angkat dengan lutut dalam ekstensi penuh

Hari ke-2 hingga ke-3

- Isometrik pada 90° dan 60° (ekstensi lutut)
- Ekstensi Lutut 90 – 40°
- Pemberian tekanan berlebih pada gerakan ekstensi (ekstensi lutut harus setidaknya 0° sampai sedikit hiperekstensi)
- Mobilisasi *patella*
- *Ankle pumps*
- *Straight leg raise*
- *Mini squat*.
- Isometrik *quadriceps*.

Hari ke-4 hingga ke-7

- Isometrik pada 90° dan 60° (ekstensi lutut)
- Ekstensi Lutut 90 – 40°
- Tekanan berlebih ke ekstensi (ekstensi penuh 0° hingga 5 – 7° hiperekstensi)
- Mobilisasi patela (5 – 8 kali sehari)
- *Ankle pumps*
- *Straight leg raise*
- *Mini squat*
- Isometrik *quadriceps*.
- Latihan proprioepsi dan keseimbangan

Fase rehabilitasi awal (minggu 2 – 4)	
Kriteria untuk menuju ke fase II:	Sasaran:
<ul style="list-style-type: none"> • Kontrol <i>quad</i> (kemampuan melakukan <i>quad set</i> dan <i>straight leg raise</i> yang baik) • <i>Ekstensi lutut pasif penuh</i> • <i>Lingkup gerak sendi pasif 0 – 90°</i> • Mobilitas patela yang baik • Efusi sendi minimal • Ambulasi mandiri. <p>Brace Lanjutkan <i>brace</i> terkunci untuk ambulasi</p> <p>Latihan menumpu minggu ke-2 Seperti yang dapat ditoleransi (tujuannya adalah menghentikan penggunaan kruk 10 – 14 hari pasca operasi)</p> <p>Latihan lingkup gerak sendi pasif</p> <ul style="list-style-type: none"> • Minggu ke-2 Peregangan LGS mandiri (4 – 5 kali sehari), penekanan pada mempertahankan rentang gerak penuh dan pasif • Minggu ke-3 Lanjutkan peregangan rentang gerak dan tekanan berlebih ke ekstensi (LGS harus 0 – 100/105°) <p>Tes KT 2000 Minggu 2 (Hanya tes 15 lb. <i>Anterior-posterior</i>)</p> <p>Proprioepsi/ latihan neuromuskular minggu ke- 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Open Kinematic Chain reposisi sendi pasif/aktif 90°, 60°, 30°</i> • Reposisi sendipada latihan rantai kinetik tertutup selama <i>squat / lunges</i> • Mulailah <i>squat</i> di papan miring <p>Kontrol pembengkakkan Es, kompres, elevasi</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pertahankan ekstensi lutut pasif penuh (setidaknya 0° hingga 5 – 7° hiperekstensi) • Tingkatkan fleksi lutut secara bertahap • Mengurangi bengkak dan nyeri • Kontrol dan aktivasi otot • Mengembalikan kontrol proprioepsi/ neuromuskular • Mengembalikan mobilitas <i>patella</i>. <p>Latihan:</p> <p>Minggu ke-2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stimulasi otot untuk latihan <i>quadriceps</i>. • Isometrik <i>quadriceps</i> • <i>Straight leg raise</i> • Fleksi lutut (0 – 60°) • Ekstensi lutut 90 – 40° • <i>Mini squat</i> (0-40) • <i>Hamstring curls</i> (LGS aktif) • Sepeda statis (jika LGS memungkinkan) • Latihan proprioepsi • Tekanan berlebih ke ekstensi • Rentang gerak pasif dari 0 – 100° • Mobilisasi patella • Program ekstensi resistensi progresif – mulai dengan 1 lb., tingkatkan 1 lb. per minggu <p>Minggu ke-3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lanjutkan semua latihan seperti pada minggu kedua • Rentang Gerak Pasif 0 – 105° • Sepeda statis untuk berbagai rangsangan gerak dan daya tahan • Program <i>walking pool</i> (jika sayatan ditutup) • Program paha depan eksentrik 40 – 100° (hanya isotonik) • <i>Lateral lunge</i> (bidang lurus) • <i>Lateral step over</i> (kerucut) • Lanjutkan reposisi pasif/aktif pada latihan rantai kinetik tertutup

Sumber: (*The Advanced Continuing Education Institute, 2022*)

Tabel 3, berisikan tahapan penanganan cedera untuk tiap fasenya guna dicapai ditiap pertemuannya.

Dari hasil penelitian di atas menunjukkan bahwa jenis latihan yang diberikan efektif dalam mengurangi nyeri, menurunkan oedem, meningkatkan ROM dan kekuatan otot. Setelah 4 kali intervensi fisioterapi menunjukkan adanya penurunan gejala dan peningkatan ROM pada gerakan fleksi sendi lutut mencapai 14° dengan interpretasi cukup bagus. Hasil ini sesuai dengan beberapa penelitian salah satunya dilakukan oleh Fitrocha dan Prasetyo (2015) mengungkapkan bahwa penggunaan *Infra red radiation* yang diberikan kepada pasien secara teratur dapat memberikan efek terapeutik yang berupa rileksasi otot, meningkatkan suplai

darah, menghilangkan sisa-sisa metabolisme sehingga nyeri dapat berkurang. Selain itu penggunaan *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS) juga dapat mengurangi nyeri melalui *gate control* atau sistem *blocking*. Nyeri dapat dihambat oleh mekanisme petahanan di sepanjang sistem saraf pusat. Sistem *blocking* masuk lebih dulu ke pintu masuk di substansi gelatinosa dan menghambat sel *nociceptive* untuk memberikan informasi ke otak sehingga rangsang nyeri tidak sampai ke otak. Pemberian *strengthening exercise* pada Tn. A juga dilakukan dengan prinsip latihan yang melibatkan kontraksi otot tanpa gerakan dari bagian tubuh yang lain. Sehingga melibatkan kontraksi otot untuk melawan beban yang tetap untuk tidak bergerak, hal ini dapat meningkatkan kekuatan otot bila dilakukan dengan tahanan yang kuat. *Passive stretching exercise* terdapat pemanjangan otot dan menahannya pada posisi tersebut selama satu periode untuk membuat jaringan tersebut memanjang, sehingga dapat menyebabkan penambahan lingkup gerak sendi. Untuk program kebugaran umum, *American College of Sports Medicine* merekomendasikan peregangan statis untuk sebagian besar individu yang didahului dengan pemanasan aktif, setidaknya 2 hingga 3 hari per minggu. Setiap peregangan harus dilakukan 15 – 30 detik dan diulang 2 sampai 4 kali (Weppler dkk., 2014).

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil intervensi fisioterapi selama 4 kali pertemuan pemberian jenis latihan yang sama dengan intensitas yang ditingkatkan setiap pertemuannya. Beberapa intervensi juga ditambahkan setelah beberapa pertemuan dengan tujuan untuk menurunkan oedem, meningkatkan ROM, meningkatkan kekuatan otot, serta persiapan untuk menumpu atau *weight bearing*. Berdasarkan hasil evaluasi menunjukkan bahwa terdapat peningkatan ROM pada gerakan fleksi *knee joint* sebesar 14° selama 4 kali fisioterapi. Diharapkan bagi penelitiselanjutnyadapat mengkajitentanglatihan atau dosis yang akan digunakan pada pasien dengan cidera ACL menggunakan tendon *allograft* agar hasil yang diperoleh lebih maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Abulhasan, J.F. dan Grey, M.J. (2017) "Anatomy and physiology of *knee* stability," *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 2(4). Tersedia pada: <https://doi.org/10.3390/jfmk2040034>.
- Evans J, Nielson JI. Anterior Cruciate Ligament Knee Injuries. [Updated 2022 May. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing.
- Fitrocha dan Prasetyo, E.B. (2015) "Penatalaksanaan Fisioterapi dengan modalitas infrared dan terapi latihan," *Pena Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*, 25 (1), hal. 40–50.
- Herman, M., & Komalasari, D. R. (2022). Penatalaksanaan Fisioterapi Post Operative Anterior Cruciate Ligament : Studi Kasus. *PhysioHS*, 4(Juni), 1–6.
- Hulet, C., Sonnery, B., Ciara, C., Kristian, S., Laver, L., Zdanowicz, U., Stufkens, S. , dkk. (2019) 'The use of *allograft* tendons in primary ACL reconstruction', *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 27(6), pp. 1754–1770. doi: 10.1007/s00167-019-05440-3.
- Izzulhaq, F. (2019). Penatalaksanaan Fisioterapi pada Kondisi Median Meniscus Tear *Knee* Sinistra dengan Modalitas Ultrasound dan Terapi Latihan untuk Mengurangi Nyeri dan Meningkatkan Aktivitas Fisik dan Kemampuan Fungsional di RSP DR. Ario Wirawan Salatiga [Universitas Muhammadiyah Surakarta]. <https://medium.com/@arifwicaksanaa/pengertian-use-case-a7e576e1b6bf>
- Jenkins, S.M. dkk. (2022) "Rehabilitation After Anterior Cruciate Ligament Injury: Review

of Current Literature and Recommendations,” hal. 170– 179.

Kisner, C., Colby, A. L. and Borstad, J. (2018) *Therapeutic exercise foundations and techniques*. Seventh ed. Philadelphia: F.A Davis Company.

Mayeda, N. L., Komalasari, D. R., Rohayani, I. (2022). Penatalaksanaan Fisioterapi Post Operative Anterior Cruciate Ligament : Studi Kasus. *Physiotherapy Health Science*, 4(1), 11–17.

Nazario, M. P. e S., Bergamim, J. S. S. P., Nasrala, M. L. S., Nasrala Neto, E., Felipe, L. A., & Pletsch, A. H. M. (2019). Anterior Cruciate Ligament: Anatomy and Biomechanics. *Journal of Health Sciences*, 21 (2), 166. <https://doi.org/10.17921/2447-8938.2019v21n2p166-169>

Physiopedia (2021) *Ultrasound in Wound Healing*. Available at: [https://www.physio-pedia.com/Ultrasound in Wound Healing](https://www.physio-pedia.com/Ultrasound_in_Wound_Healing).

Physiopedia (2022) *Anterior Cruciate Ligament (ACL) Rehabilitation*. Available at: [https://www.physio-pedia.com/Anterior Cruciate Ligament \(ACL\) Rehabilitation](https://www.physio-pedia.com/Anterior_Cruciate_Ligament_(ACL)_Rehabilitation).

Teoli, D. and An., J. (2022) *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation*. StatPearls. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537188/>.

The Advanced Continuing Education Institute. (2022) *Accelerated Rehabilitation Following ACL Allograft Reconstruction*. Available at: www.AdvancedCEU.com.

Wang, H. De dkk. (2018) ‘Comparison of clinical outcomes after anterior cruciate ligament reconstruction with hamstring tendon autograft versus soft-tissue allograft: A meta-analysis of randomised controlled trials’, *International Journal of Surgery*, 56(June), pp. 174–183. doi: 10.1016/j.ijssu.2018.06.030.

Weppler, C.H. dkk. (2014) “The acute benefits and risks of passive stretching to the point of pain,” *European Journal of Applied Physiology*, 117(1), hal. 1713–1725.

Xu, M. dkk. (2020) ‘The influence of donor and recipient characteristics on allograft tendons: a systematic review’, *Springer Nature B.V*, 21, pp. 17–29. doi: 0.1007/s10561-019-09803-5.

© 2024 Irianto dibawah Lisensi [Creative Commons Attribution 4.0 Internasional License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)