

Program Fisioterapi pada Kondisi Pasca Rekonstruksi *Anterior Cruciate Ligament* (ACL) Fase I: A Case Report

Indriastuti *¹, Arif Pristianto²

^{1,2}Program Studi Profesi Fisioterapi Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

*E-mail: arif.pristianto@ums.ac.id

ARTIKEL INFO

Kata Kunci: Rekonstruksi *Anterior Cruciate Ligament*; *Cryotherapy*; *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation*; Terapi Latihan

ABSTRAK

Rekonstruksi *Anterior Cruciate Ligament* (ACL) merupakan prosedur pembedahan dengan mencangkokkan ACL menggunakan jaringan tendon (*graft*). Tindakan ini dilakukan untuk mengembalikan stabilitas pada lutut dan fiksasi sendi pasca cedera ACL. Kondisi pasca rekonstruksi ACL menyebabkan adanya komplikatif sehingga terjadi nyeri, oedema, penurunan lingkup gerak sendi, kelemahan otot. Pelaksanaan program fisioterapi pada kasus ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian intervensi fisioterapi berupa *cryotherapy*, *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS), *Range of Motion* (ROM) *exercise* dan *strengthening exercise* dalam mengurangi oedema, mengurangi nyeri, meningkatkan lingkup gerak sendi dan meningkatkan kekuatan otot pada sendi lutut pasca rekonstruksi ACL. Metode penelitian ini dilakukan secara langsung kepada 1 responden dengan kondisi pasca rekonstruksi *Anterior Cruciate Ligament* (ACL) fase 1 dengan pemberian terapi sebanyak 3 kali sesi terapi. Setelah dilakukan terapi sebanyak tiga sesi didapatkan hasil penurunan nyeri, penurunan oedema, peningkatan lingkup gerak sendi, dan peningkatan kekuatan otot. Kesimpulan yang didapat bahwa program fisioterapi komprehensif pada kasus pasca rekonstruksi *Anterior Cruciate Ligament* fase 1 terbukti mampu mengurangi keluhan nyeri, oedema, meningkatkan lingkup gerak sendi dan meningkatkan kekuatan otot.

PENDAHULUAN

Cedera olahraga adalah cedera yang disebabkan oleh kegiatan olahraga berkaitan dengan sistem integument, otot dan rangka. Cedera saat olahraga dapat dibagi menjadi dua penyebab yang pertama cedera akut (trauma) kedua cedera yang disebabkan karena *overuse* (pemakaian berlebih) (Maralisa & Lesmana, 2020). 60 % cedera olahraga sering terjadi pada bagian ekstremitas bawah antara lain adalah kerobekan ligament pada area lutut bagian depan dengan tingkat kejadian sebesar 16%, *Anterior Cruciate Ligament* (ACL) menjadi ligamen yang sering mengalami cedera pada lutut terutama pada olahraga sepak bola, futsal, basket dan gym

(Musahl & Karlsson, 2019). Sebanyak 38 sampai 78 orang dari 100.000 orang setiap tahun berkaitan dengan kasus cedera ACL dan 61% hingga 89% atlet berhasil kembali berolahraga pasca rekonstruksi ACL (Gans *et al.*, 2018).

Anterior Cruciate Ligament (ACL) merupakan bagian ligamen pada lutut yang mempunyai fungsi utama yaitu sebagai stabilisasi lutut dalam mencegah pergerakan tulang tibia bergeser ke depan dan mengontrol gerakan saat rotasi lutut (Filbay & Grindem, 2019). Ruptur adalah robeknya jaringan yang diakibatkan oleh trauma. Robekan pada *Anterior Cruciate Ligament* disebabkan oleh trauma langsung

maupun trauma tidak langsung pada lutut. Trauma langsung terjadi karena benturan langsung pada lutut saat pergerakan lutut ke lateral atau ke anterior sehingga menyebabkan robeknya ligamen. Trauma tidak langsung disebabkan karena pendaratan dalam keadaan hiperektensi setelah melakukan lompatan bersamaan gerakan rotasi pada tekanan *valgus* (Domnick *et al.*, 2016).

Rupture Anterior Cruciate Ligament dapat dibagi menjadi tiga derajat yaitu derajat I (*mild sprain*, 1%-10% *fibers* rusak) serat ligamen meregang tanpa adanya robekan dan terjadi sedikit pembengkakan. Derajat II (*moderate sprain*, 11%-50% *fibers* rusak) terjadi robekan sebagian disertai pembengkakan dan ketidakstabilan sendi. Derajat III (*severed sprain*, 51-100% *fibers* rusak) ligament telah robek total dan lutut terasa tidak stabil (Kiapour & Murray, 2014). Penanganan kasus cedera *Anterior Cruciate Ligament* (ACL) dapat dilakukan dengan prosedur konservatif dan rekonstruksi. Penanganan pada cedera ACL konservatif dilakukan ketika robekan ACL termasuk dalam *grade II* yang tidak menimbulkan gejala ketidakstabilan. Kasus robekan di atas 50% dengan adanya keluhan ketidakstabilan maka dapat dilakukan tindakan rekonstruksi. Rekonstruksi *Anterior Cruciate Ligament* merupakan prosedur pembedahan dengan mengganti ligament ACL menggunakan jaringan tendon (*graft*) untuk mengembalikan stabilitas lutut dan fiksasi pada sendi dengan menggunakan rekonstruksi *arthroscopy* ACL (Maralisa & Lesmana, 2020).

Kondisi pasca rekonstruksi *Anterior Cruciate Ligament* (ACL) menyebabkan adanya masalah komplikatif sehingga terjadi nyeri, oedema, penurunan LGS, penurunan kekuatan otot (atrofi otot) (Thomas *et al.*, 2017). Pasca rekonstruksi ACL rehabilitasi sangat penting untuk mengembalikan performa atlet sebelum kembali berolahraga, biasanya dibutuhkan waktu sekitar 6 bulan yang terbagi menjadi 4 fase untuk kembali ke aktivitas normal. Kasus pasca rekonstruksi ACL fase 1 dimulai setelah rekonstruksi hari pertama berlangsung hingga dua sampai empat minggu pertama pasca rekonstruksi

sebelum lanjut ke fase berikutnya (Paschos & Howell, 2016).

Menurut Wright *et al.* (2015), rehabilitasi fase 1 paska rekonstruksi *Anterior Cruciate Ligament* adalah dengan modalitas fisioterapi dan terapi latihan yang bertujuan untuk mencegah komplikasi, mengurangi nyeri, penurunan bengkak, meningkatkan kekuatan otot, meningkatkan lingkup gerak sendi pasca rekonstruksi ACL. Modalitas dan intervensi dalam mencapai target penanganan kasus pasca rekonstruksi ACL fase 1 dapat diberikan berupa:

1.1. *Cryotherapy* (kompres es)

Cryotherapy merupakan terapi yang digunakan untuk cedera akut yang berguna untuk mengurangi nyeri dan bengkak sehingga akan membantu peningkatan ROM. Metode *cryotherapy* dilakukan setelah pasien melakukan latihan dengan tujuan melarutkan asam lemak yang timbul sesudah latihan (Waterman *et al.*, 2012). Posisikan pasien *supine lying*, letakkan kompres es di atas lutut pasien kemudian balut dengan handuk. Kompres es dilakukan selama 15 menit.

1.2. *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS)

Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation adalah intervensi fisioterapi yang bekerja dengan memblokir nyeri di sekitar bagian cedera menggunakan tenaga listrik kekuatan rendah yang dialirkan melalui elektroda yang ditempelkan pada area nyeri. Arus listrik pada TENS dapat menstimulus sel *neuron sensory* dengan diameter luas agar masuk ke dalam gerbang *disubstansia gelatinosa* untuk mencegah sel *nociceptor* yang berdiameter lebih kecil untuk menyampaikan informasi ke otak sehingga rangsangan nyeri tidak disalurkan ke otak dan nyeri dapat berkurang (Santoso & Lesmana, 2018). Pengaplikasian TENS dapat dilakukan dengan menempelkan panel yang bermuatan positif (+) dan negative (-) pada arah horizontal dan vertikal dari titik nyeri pada area lutut sehingga kedua elektroda yang dihubungkan pada bagian nyeri akan dialiri implus listrik yang akan menjalar pada serabut saraf sehingga rangsangan nyeri berkurang (Arovah, 2010).

1.3. *Range Of Motion* (ROM) *exercise*

Range Of Motion exercise adalah latihan dengan menggunakan prinsip dasar dengan menggerakkan sendi yang kaku berfungsi untuk memperbaiki tingkat kemampuan mobilitas sendi dan jaringan lunak sehingga mampu meningkatkan tonus otot dan masa otot untuk meminimalkan kontraktur. Latihan ROM dapat dilakukan dengan gerakan aktif maupun pasif. Kontraindikasi ROM *exercise* dilakukan dengan memperhatikan ketepatan sehingga dapat mencegah timbulnya peradangan (Gasibat & Jahan, 2018). Latihan aktif dan pasif sebagai pencegahan terjadinya disfungsi pada sendi, melindungi lingkup gerak sendi dan melancarkan aliran darah secara maksimal yang berdampak pada berkurangnya nyeri pada pasien (Pramudiana & Pristianto, 2022). Bentuk Latihan ROM pasca rekonstruksi *Anterior Cruciate Ligament* yang diberikan berupa:

a. Mobilisasi patella

Latihan mobilisasi patella adalah latihan yang dilakukan untuk mengurangi nyeri dan jaringan parut pada sekitar lutut serta meningkatkan ROM saat menekuk lutut. Latihan ini dilakukan secara pasif dengan posisi *supine lying* luruskan tungkai, kemudian gerakan patella kearah *horizontal* (kanan-kiri) dan *vertical* (naik-turun) secara maksimal (Prentice, 2014).

b. *Heel Slide*

Latihan heel slide merupakan latihan yang dilakukan untuk meningkatkan ROM sendi lutut. Gerakan ini dilakukan dengan posisi pasien tidur terlentang dan tungkai lurus kemudian gerakan fleksi secara perlahan-lahan sampai batas toleransi pasien (rasa nyeri) (Millett, 2010).

1.4. *Strengthening exercise*

Strengthening exercise yaitu latihan yang digunakan untuk meningkatkan kekuatan otot pasca rekonstruksi *Anterior Cruciate Ligament* (ACL) secara isometrik dan isotonik melalui kontraksi otot. Latihan ini dapat mempercepat laju metabolisme, peningkatan kepadatan tulang, membangun kembali jaringan otot yang hilang. Pasca operasi ACL mengakibatkan melemahnya otot pada sendi lutut terutama pada kelompok otot *quadriceps* (Maralisa & Lesmana, 2020).

Latihan penguatan sangat penting untuk aktivasi otot pada lutut yang lemah pasca rekonstruksi ACL. Latihan

Strengthening dapat menyebabkan peningkatan jumlah serabut otot (*myosin* dan *filament actin* yang penting dalam proses kontraksi otot) dan sarkomer sehingga saat terjadi pembentukan serabut otot baru yang dapat meningkatkan kekuatan otot (Thomas *et al.*, 2017). Latihan *strengthening* yang dapat diberikan yaitu *quadriceps exercise, hamstringset exercise, ankle theraband exercise, for way hip exercise, clamshell*)

a. *Quadriceps exercise*

Quadriceps exercise adalah latihan isometrik yang dilakukan untuk meningkatkan aktivasi otot *quadriceps* yang menyebabkan kontraksi otot sehingga *myofibril* mengalami peningkatan densitas kapiler dan protein. Hal ini berdampak pada terlatihnya otot sehingga terjadi peningkatan aktivasi kelompok otot *quadriceps* pada sendi knee saat gerakan ekstensi. Latihan ini dilakukan dengan aktivasi pada kelompok otot *quadriceps* pasca operasi ACL yang dilakukan pada posisi duduk bersandar dengan meluruskan tungkai, beri bantalan di bawah paha kemudian minta pasien untuk menekan maksimal bantalan ke bawah sehingga otot *quadriceps* berkontraksi (Millett, 2010).

b. *Hamstringset exercise*

Hamstring exercise dilakukan untuk meningkatkan kekuatan otot hamstring pasca ACL rekonstruksi. Latihan ini menyebabkan peningkatan *motor unit recruitment* yang mengaktivasi badan golgi sehingga otot bekerja maksimal saat kontraksi otot sehingga terjadi peningkatan komponen serabut otot *hamstring*. Gerakan dilakukan dengan posisi duduk bersandar dengan posisi tungkai fleksi *knee* 90° minta pasien untuk menekan tumit ke bawah tarik ke belakang secara maksimal sehingga otot *hamstring* berkontraksi (Millett, 2010).

c. *For way hip exercise*

Latihan *for way hip exercise* pasca rekonstruksi ACL berfungsi untuk penguatan otot hip. Latihan ini mampu meningkatkan jumlah sarkomer karena terjadi peningkatan *actual protein* kontraktil otot dalam pembentukan sel-sel otot, kontraksi otot yang semakin kuat berpengaruh pada besarnya remodeling serabut otot sehingga volume otot meningkat (Adhya *et al.*, 2014). Posisikan

pasien supine lying dengan kaki lurus kemudian minta pasien untuk menggerakkan fleksi hip, ekstensi hip posisi *prone lying*, abduksi hip posisi *slide lying* dan adduksi hip posisi *supine lying*.

d. *Ankle Theraband exercise*

Latihan *ankle theraband* merupakan latihan dengan menggunakan *theraband resistance* dilakukan secara aktif dan pasif. Latihan ini berfungsi untuk pemulihan pasca operasi dengan tujuan meningkatkan kekuatan otot ankle (*m. tibialis anterior, m. gastrocnemius, m. peroneus*).

e. *Calm Shell exercise*

Latihan *calm shell* adalah latihan yang dilakukan untuk penguatan otot gluteus dengan posisi pasien *slide lying* kemudian fleksi knee 90°, tempatkan *resistance band* melingkar pada paha mintalah pasien untuk meregangkan lutut kearah luar dan turunkan perlahan.

METODE DAN BAHAN

Metode penelitian ini menggunakan studi *case report* yang dilaksanakan di Bintang Physio Klinik Bandung pada pasien Sdr. A usia 21 tahun dengan diagnosa medis pasca rekontruksi *Anterior Cruciate Ligamen*. Pasien telah menjalani program fisioterapi sebanyak tiga kali pada

tanggal 11 Desember 2021 sampai 24 Desember 2021. Keluhan yang muncul pada pasien pasca rekonstruksi ACL antara lain *oedema*, nyeri, penurunan ROM dan penurunan kekuatan otot. Pemberian intervensi fisioterapi berupa *Cryotherapy, Transelectrical Nerve Stimulation (TENS), Range of Motion exercise* (mobilisasi patella dan *heel slide*), *strengthening exercise* (*quaridriset exercise, hamstringset exercise, ankle theraband exercise, for way hip exercise, clamshell*). Pengukuran pada *oedema* menggunakan pengukuran secara antropometri dengan *metline*. Pengukuran *volumetric test and girth* adalah pengukuran dengan membandingkan antara sisi yang bengkak dengan sisi yang sehat. Nyeri dapat diukur dengan menggunakan skala *Numeric Rating Scale (NRS)* yang berdasarkan pada intensitas nyeri dari angka 0 sampai 10. Angka 0 yang berarti tidak ada nyeri. Angka 1 sampai 3 nyeri ringan sedangkan angka 4 sampai 6 nyeri sedang dan angka 7 sampai 10 nyeri berat (Dhuairi *et al.*, 2021). Pengukuran Lingkup Gerak Sendi (LGS) dengan goniometer untuk mengukur gerakan pada knee. Kekuatan otot dapat menggunakan pengukuran *Manual Muscle Testing (MMT)*. Pengukuran ini dapat dilakukan setiap sesi terapi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Evaluasi penurunan oedema

Tabel 1. Hasil pengukuran oedema pada knee

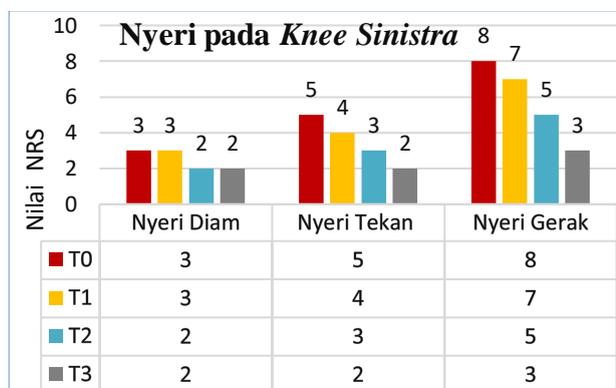
Terapi	Axis dari tuberositas tibia 30 cm ke proximal	Knee Dextra (cm)	Knee Sinistra (cm)	Selisih (cm)
T0	0 cm	28	31,2	3,2
	10 cm	31	32,6	1,6
	20 cm	38,8	35,1	3,7
	30 cm	46,7	43,1	3,6
T1	0 cm	28	31	3
	10 cm	31	32,8	1,8
	20 cm	38,8	35,1	3,7
	30 cm	46,6	43,3	3,4
T2	0 cm	28,7	31,2	2,8
	10 cm	30,8	32,4	1,6
	20 cm	40,2	36,7	3,5
	30 cm	46,4	43,2	3,2
T3	0 cm	28	30,6	2,6
	10 cm	30,8	31,9	1,1
	20 cm	41	37,8	3,2
	30 cm	45,4	42,5	2,9

Keluhan yang muncul pada pasien pasca rekonstruksi *Anterior Cruciate Ligament* antara lain *oedema* yang disebabkan akibat luka pada insisi setelah operasi *arthroscoy*. Sebelum dilakukan kompres es didapatkan hasil T0 dari *tuberositas tibia* pada titik 0 cm dengan selisih 3,2 cm dari titik 10 cm selisih 1,6 dari titik 20 cm selisih 3,7 kemudian dari titik 30 cm selisih 3,6. Terapis memberikan kompres es yang efektif menurunkan oedema pasca rekonstruksi ACL. Menurut Waterman *et al.* (2012), penanganan fisioterapi untuk mengurangi bengkak dengan *cryotherapy* menggunakan kompres es selama 15 menit pada bagian lutut yang mengalami oedema disebabkan karena masih terdapat peradangan pada bagian lutut pasca rekonstruksi ACL. Pemberian kompres es dapat menimbulkan rangsangan dingin pada jaringan kulit bersamaan dengan penurunan metabolisme jaringan yang dapat menimbulkan vasokonstriksi lokal sehingga menyebabkan penurunan

terbentuknya cairan oedema dan produksi cairan limfe yang dapat melepaskan mediator inflamasi melalui penurunan permeabilitas dinding pembuluh darah sehingga terjadi penurunan oedema.

Hal ini sesuai hasil pemeriksaan antropometri pada lingkaran segmen *knee sinistra* pada T3 dimulai dari 30 cm proksimal os *tuberositas tibia* pada titik 0 cm selisih dari 3 cm menurun menjadi 2,6 cm, dari titik 10 cm selisih dari 1,8 cm menurun menjadi 1,1 cm, dari titik 20 cm selisih dari 3,7 cm menjadi 3,2 cm dan kembali menurun dari titik 30 cm selisih dari 3,4 cm menjadi 2,9 cm. Hasil pengukuran oedema setelah pemberian intervensi *cryotherapy* menunjukkan adanya penurunan oedema. Penurunan oedema dipengaruhi oleh edukasi terapis kepada pasien untuk melakukan kompres es setiap dua kali sehari untuk mempercepat penurunan oedema.

Evaluasi Penurunan Nyeri



Gambar 1. Evaluasi penurunan nyeri

Hasil pemeriksaan pada pasien ini terdapat nyeri pada lutut sebelah kiri disebabkan dari bekas insisi *arthroscoy*. Nyeri pasca rekonstruksi ACL terjadi karena serabut saraf yang kecil mengirimkan stimulus pada serabut saraf sensorik untuk dikirim ke otak sehingga menimbulkan nyeri yang menyebabkan proses perbaikan area insisi terganggu. Pemberian modalitas fisioterapi berupa *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS) pada setiap sesi terapi

dapat menurunkan nyeri pasca rekonstruksi ACL.

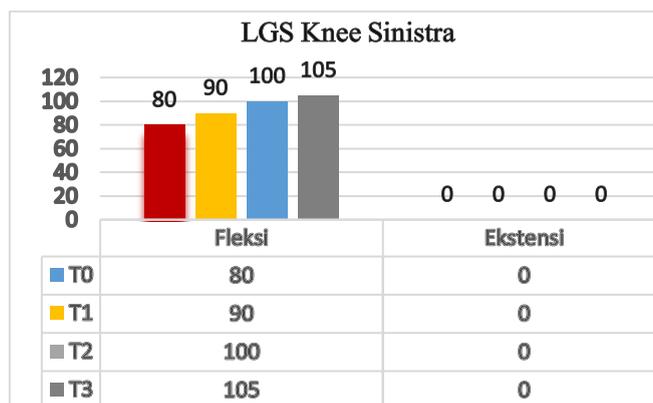
Berdasarkan hasil pemeriksaan yang diperoleh pada *knee sinistra* dengan menggunakan *Numeric Rating Scale* (NRS) mendapatkan hasil yaitu pemeriksaan pada T0 dan T1 nyeri diam nilainya 3 belum terdapat perubahan karena kulit pasien yang masih terdapat luka bekas insisi yang belum mengering masih terdapat nyeri sesaat saat gerakan diam. Pada T2 dan T3 nilai 2, belum terdapat perubahan karena pasien masih merasakan nyeri ketika diam. Untuk nyeri

tekan dari T0 nilai 5 mengalami penurunan nyeri disetiap sesi terapi dari T1 nilai 4 dan T2 nilai 3 turun menjadi T3 nilai 2, kemudian pada nyeri gerak dari T0 nilai 8, berubah mejadi 7 pada T1 kemudian turun pada T2 menjadi nilai 5 dan kembali turun pada T3 menjadi nilai 3. Penurunan nyeri pada pasien disebabkan karena bekas incisi mulai mengering dan bantuan dari obat anti nyeri yang dikonsumsi pasien seperti *meloxicam* sehingga terjadi penurunan nyeri.

Penurunan nyeri dipengaruhi oleh pemberian modalitas fisioterapi berupa *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS). Pemberian TENS menggunakan frekuensi tinggi 90 hingga 130 Hz bertujuan untuk mereduksi nyeri

pasca rekonsruksi ACL sesuai dengan mekanisme segmental yaitu dengan stimulus melalui kulit yang berkerja dengan cara penutupan gerbang transmisi nyeri. Mekanisme TENS pasca rekonstruksi ACL dalam mengurangi nyeri dengan merangsang sel *neuron sensory* untuk masuk kedalam di *substansia gelatinosa* dan membatasi sel nosiseptor untuk menyampaikan informasi ke otak sehingga rangsangan nyeri terhambat masuk ke otak yang membuat tertutupnya jalan pengiriman pesan nyeri ke otak sehingga terjadi peningkatan peredaran darah pada lutut nyeri sehingga menyebabkan penurunan nyeri pada lutut pasien paska rekonstruksi ACL (Amin *et al.*, 2018).

Evaluasi peningkatan Lingkup Gerak Sendi



Gambar 2. Evaluasi peningkatan LGS

Pasien pasien ini didapatkan adanya keterbatasan LGS paska rekonstruksi ACL disebabkan oleh adanya nyeri dan oedema pada area incisi pada *knee sinistra*. Latihan yang dilakukan berupa mobilisasi patella dan *heel slide*. Hasil pemeriksaan LGS dengan goniometer pada *knee sinistra* T0 nilai S: 0-0-80° terjadi kenaikan LGS pada sendi *knee sinistra* T1 menjadi S: 0-0-90° pada T2 naik menjadi S: 0-0-100° kemudian pada pemeriksaan T3 menjadi S: 0-0-105°, dari hasil pemeriksaan LGS maka terdapat peningkatan lingkup gerak sendi pasca ACL rekontruksi. Adanya peningkatan LGS disebabkan penurunan nyeri dan oedema sehingga pasien dapat melakukan latihan dengan maksimal dan didukung dari edukasi terapis kepada

pasien untuk melakukan latihan ROM secara teratur.

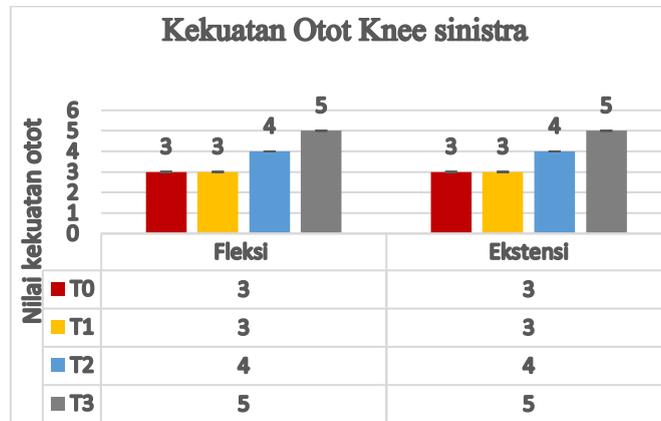
Pemberian terapi latihan dengan mobilisasi patella dan *heel slide* mampu meningkatkan LGS karena efek dari latihan mobilisasi patella dan *heel slide* yang mampu meningkatkan *cardiac output* yang berperan dalam memperlancar metabolisme sehingga dapat menurunkan oedema. Oedema yang mengalami penurunan akan membentuk zat *nociceptor* menjadi berkurang sehingga menyebabkan nyeri berkurang. Saat nyeri dan oedema berkurang makan akan menyebabkan peningkatan lingkup gerak sendi (Santoso *et al.*, 2018).

Terapi latihan yang dilakukan pasien berupa latihan *Range of Motion* (ROM) paska rekonstruksi ACL bertujuan untuk

peningkatan lingkup gerak sendi, meningkatkan massa otot, tonus otot dan menjaga mobilitas sendi dan meminimalkan penurunan dalam elastisitas jaringan di sekitar sendi dan pembentukan

kontraktur. Latihan *heel slide* dan mobilisasi patella dilakukan untuk meningkatkan ROM lutut pasien pasca rekonstruksi ACL (Fakuda *et al.*, 2013).

3.4. Evaluasi Peningkatan kekuatan otot



Gambar. 3 Evaluasi peningkatan kekuatan otot

Peningkatan kekuatan otot dapat dilakukan dengan terapi latihan. Pada kasus pasien pasca *Anterior Cruciate Ligament* (ACL) rekonstruksi didapatkan keluhan penurunan kekuatan otot yang disebabkan pasca rekonstruksi ACL. Terapis memberikan terapi latihan *Strengthening exercise* berupa *Quadriceps* untuk meningkatkan kelompok otot *quadriceps*, *Hamstringset* untuk meningkatkan kekuatan otot *hamstring*, *ankle theraband* untuk meningkatkan kekuatan otot ankle dan *clamshell* untuk meningkatkan kekuatan otot *gluteus medius*. Hasil yang diperoleh pada pemeriksaan kekuatan otot dengan MMT pada *knee sinistra* gerakan fleksi dan ekstensi pada T0 dan T1 nilai 3 belum terdapat perubahan karena pasien belum mampu melakukan latihan secara maksimal disebabkan masih merasakan nyeri berat saat latihan.

Pasca rekonstruksi ACL akan menyebabkan penurunan kekuatan otot, pemberian terapi latihan berupa *stengthening exercise* dengan prinsip mengaktivasi dan mengkontraksikan otot menyebabkan peningkatan kekuatan otot anggota gerak bawah di sekitar area cedera yang sebelumnya tidak aktif atau melemah pasca rekonstruksi khususnya pada kelompok otot *quadriceps* yang menyebabkan ketidakstabilan fungsional dan perubahan fisiologis seperti hilangnya umpan balik dari

mekanoreseptor *Anterior Cruciate Ligament*, atrofi serat otot dan defisit aktivasi *nerve*. Latihan *strengthening* sedini mungkin dilakukan pasca rekonstruksi ACL. Latihan *strengthening* mengaktifkan kerja otot dan memperlancar metabolisme sehingga dapat memperlancar aliran darah dengan membawa nutrisi ke seluruh tubuh. Tentunya hal ini termasuk ke otot sehingga beregenerasi dengan sempurna. Terpenuhi kebutuhan energi pada otot mampu meningkatkan kekuatan otot di sekitar sendi lutut. Hal ini dapat melatih kelompok otot *quadriceps* dan otot di sekitar sendi lutut yang mengalami kelemahan pasca rekonstruksi ACL (Faxon *et al.*, 2018).

Hasil yang diperoleh pada T3 terjadi peningkatan nilai MMT pada grup otot penggerak *knee sinistra* dengan nilai 5. Nilai ini merupakan nilai maksimal dari kemampuan otot yang dihitung menggunakan skala MMT. Peningkatan kekuatan otot disebabkan oleh penurunan nyeri sehingga pasien mampu melakukan latihan *strengthening* dengan maksimal. Resiko timbulnya penurunan kekuatan otot kemungkinan akan terjadi sehingga terapis memberikan edukasi untuk pasien rutin melakukan latihan secara teratur.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian yang dilakukan kepada pasien dengan diagnosa medis pasca

rekonstruksi *Anterior Cruciate Ligament* (ACL) di Bintang Physio Klinik Bandung didapatkan perbaikan yang signifikan. Pemberian program fisioterapi berupa *cryotherapy*, *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)*, *Range of Motion (ROM) exercise* dan *strengthening exercise* yang dilakukan 3 kali sesi terapi didapatkan hasil berupa nyeri yang mengalami penurunan, adanya penurunan *oedema*, peningkatan pada lingkup gerak sendi dan meningkatnya kekuatan otot pada pasien pasca ACL rekonstruksi pada fase 1.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhya, B., Dhillon, M. S., & Dhillon, H. S. (2014). Rehabilitation Techniques after Anterior Cruciate Ligament (ACL) Reconstruction the Indian Approach. *Indian Journal of Physiotherapy & Occupational Therapy*, 8(2). DOI: [10.5958/j.0973-5674.8.2.092](https://doi.org/10.5958/j.0973-5674.8.2.092)
- Amin, A. A., Amanati, S., & Novalda, W. (2018). Pengaruh Terapi Latihan, Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation dan Kinesiology Taping pada Post Rekontruksi Anterior Cruciatum Ligament. *Jurnal Fisioterapi dan Rehabilitasi*, 2(2). DOI: <https://doi.org/10.33660/jfrwhs.v2i2.39>
- Arovah, N, I. (2010). Dasar-Dasar Fisioterapi pada Cedera Olahraga, Yogyakarta: FIK UNY.
- Domnick, C., Raschke, M., & Herbort, M. (2016). Biomechanics of the Anterior Cruciate Ligament: Physiology, Rupture and Reconstruction Techniques. *World Journal of Orthopaedic*, 7(2), 82-93. DOI: [10.5312/wjo.v7.i2.82](https://doi.org/10.5312/wjo.v7.i2.82)
- Faxon, J. L., Sanni, A. A., & McCully, K. K. (2018). Hamstrings and Quadriceps Muscles Function in Subjects with Prior ACL Reconstruction Surgery. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 3(4). DOI: <https://doi.org/10.3390/jfmk3040056>
- 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. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.berh.2019.01.018>
- Fukuda, T. Y., Fingerhut, D., Moreira, V. C., Camarini, P. M. F., Scodeller, N. F., Duarte, A., Martinelli, M., & Bryk, F. F. (2013). Open Kinetic Chain Exercises in a Restricted Range of Motion after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A randomized controlled clinical trial. *American Journal of Sports Medicine*, 41(4), 788–794. DOI: <https://doi.org/10.1177/0363546513476482>
- 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. DOI: <https://doi.org/10.1177/2325967118777823>
- Gasibat, Q. & Jahan, A. M. (2018). Pre and post-operative rehabilitation of anterior cruciate ligament reconstruction in young athletes. *International Journal of Orthopaedics Sciences*, 3(1), 819-828. DOI: <https://doi.org/10.22271/ortho.2017.v3.i11.118>
- Kiapour, A. M., & Murray, M. M. (2014). Basic science of anterior cruciate ligament injury and repair. *Bone and Joint Research*, 3(2), 20–31. DOI: <https://doi.org/10.1302/2046-3758.32.2000241>
- Maralisa, A. D. & Lesmana, S. I. (2020). Penatalaksanaan Fisioterapi Rekontruksi ACL Knee Dextra Hamstring Graft. *Indonesian Journal of Physiotherapy Research and Education*, 1(1), 4–17. <https://journal.aptfi.org/index.php/ijo/pre/article/view/22/2>
- Millett, P. J. (2010). *ACL Reconstruction Rehabilitation Protocol*. Sports Medicine and Orthopedic Surgery.
- Musahl, V. & Karlsson, J. (2019). Anterior Cruciate Ligament Tear. *New England Journal of Medicine*, 380(24), 2341–

2348. DOI: <https://doi.org/10.1056/nejmcp1805931>
- Paschos, N. K. & Howell, S. M. (2016). Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Principles of treatment. *EFORT Open Reviews*, 1(11), 398–408. DOI: <https://doi.org/10.1302/2058-5241.1.160032>
- Pramudiana, N., & Pristiano, A. (2022). Comprehensive Physiotherapy Management in Post Coronary Artery Bypass Grafting Et Causa Coronary Artery Disease Involving 3 Vessels (CAD3VD) Case: Case Report. *FISIOMU: Physiotherapy Evidences*, 3(1), 8–15. DOI: <https://doi.org/10.23917/fisiomu.v3i1.12960>
- Prentice, W. E. (2014). *Principles of Athletic Training: A Competency-Based Approach*. USA: McGraw-Hill Companies
- Santoso, I., Sari, I. D. K., Noviana, M., & Pahlawi, R. (2018). Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Post Op Rekonstruksi Anterior Cruciate Ligament Sinistra Grade III Akibat Ruptur Di RSPAD Gatot Soebroto. *Jurnal Vokasi Indonesia*, 6(1), 66–80. DOI: <http://dx.doi.org/10.7454/jvi.v6i1.117>
- Thomas, A. C., Wojtys, E. M., Brandon, C., Palmieri-Smith, R. M. (2017). Muscle Atrophy Contributes to Quadriceps Weakness after ACL Reconstruction. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 19(1), 7-11. DOI: [10.1016/j.jsams.2014.12.009](https://doi.org/10.1016/j.jsams.2014.12.009)
- Waterman, B., Walker, J. J., Swaims, C., Shortt, M., Todd, M. S., Machen, S. M., & Owens, B. D. (2012). The Efficacy of Combined Cryotherapy and Compression Compared with Cryotherapy Alone following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *The Journal of Knee Surgery*, 25(2), 155–160. DOI: <https://doi.org/10.1055/s-0031-1299650>
- Wright, R. W., Haas, A. K., Anderson, J., Calabrese, G., Cavanaugh, J., Hewett, T. E., Loring, D., McKenzie, C., Preston, E., & Williams. (2015). Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Rehabilitation: MOON Guidelines. *Sports Health*, 7(3), 239–243. DOI: [10.1177/1941738113517855](https://doi.org/10.1177/1941738113517855)