

Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Post Op Rekonstruksi *Anterior Cruciate Ligament Sinistra Grade III* Akibat Ruptur Di RSPAD Gatot Soebroto

Iman Santoso¹, Ikke Dwi Kartika Sari², Mita Noviana³, Riza Pahlawi⁴

Program Studi Fisioterapi Program Pendidikan Vokasi Universitas Indonesia, Depok Jawa Barat^{1,2,3,4}
Email: imansan79@gmail.com

Diterima : 13 Februari 2017
Layak Terbit : 1 Januari 2018

Abstrak

Maka dari itu peran fisioterapi sangat penting dalam mengoptimalkan gerak dan fungsi pada pasien dengan post op rekonstruksi *Anterior Cruciate Ligament* sinistra *Grade III* akibat Ruptur. Fisioterapi dapat dimulai pada hari pertama setelah rekonstruksi, latihan-latihan yang dilakukan tergantung fase-fase yang berdasarkan dari hari keberapa setelah rekonstruksi ruptur *Anterior Cruciate Ligament* dilakukan. Berdasarkan penjelasan diatas, penulis mengangkat kasus pasca rekonstruksi ruptur *Anterior Cruciate Ligament* sebagai pelaksanaan tugas akhir. Adapun kasus yang dibahas adalah kondisi dari seorang pasien Post Op Rekonstruksi *Anterior Cruciate Ligament Sinistra Grade III* akibat Ruptur di Rumah Sakit Pusat Angkatan Darat Gatot Soebroto

Kata Kunci : Physiotherapy, Anterior Cruciate Ligament Sinistra, Ruptur

Abstract

Physiotherapy Management In Post Op Reconstruction Anterior Cruciate Ligament Sinistra Grade III Due To Rupture In RSPAD Gatot Soebroto. Therefore the role of physiotherapy is very important in optimizing the motion and function in patients with post op reconstruction Anterior Cruciate Ligament sinistra Grade III due to Rupture. Physiotherapy may begin on the first day after reconstruction, the exercises being performed depending on the phases based on the day after reconstruction of the Anterior Cruciate Ligament rupture are performed. Based on the above explanation, the authors raised cases after reconstruction of Anterior Cruciate Ligament rupture as the final task implementation. The case discussed is the condition of a patient of Post Op Reconstruction Anterior Cruciate Ligament Sinistra Grade III due to Rupture at Central Hospital of Gatot Subroto.

Keywords: Physiotherapy, Anterior Cruciate Ligament Sinistra, Rupture

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Ada orang dewasa muda, dengan usia produktif antara 20-40 tahun, aktivitas menjadi sangat tinggi. Bisa karena pekerjaan atau karena aktivitas- aktivitas lain, di usia ini banyak yang sangat aktif dalam kegiatan olah raga.

Kesehatan dan kekuatan jasmani merupakan syarat yang harus dimiliki oleh setiap prajurit Tentara Nasional Indonesia (TNI) mengingat beratnya tanggung jawab yang harus diemban dalam menjaga keutuhan Indonesia terutama bertumpu pada kekuatan fisik. Oleh karena itu, dilakukanlah serangkaian kegiatan latihan fisik setiap harinya berupa lari, *push up*, *pull up* dan *shuttle up*. Selain itu, setiap prajurit

Tentara Nasional Indonesia (TNI) memiliki hobi olahraga yang membutuhkan kerja otot yang tidak sedikit seperti sepak bola, voli, dan olahraga lainnya. Tidak jarang dari serangkaian kegiatan latihan fisik dan hobi olahraga yang dilakukan secara rutin setiap harinya dapat menimbulkan cedera fisik. Cedera fisik dapat mengakibatkan terganggunya sistem muskuloskeletal yang meliputi otot, tulang, sendi, tendon, ligamen serta jaringan ikat yang mendukung dan mengikat jaringan dan organ bersama-sama. Salah satu cedera yang diakibatkan dari serangkaian kegiatan tersebut adalah ruptur *anterior cruciate ligament*. *Anterior Cruciate Ligament (ACL)* adalah salah satu dari empat ligamen utama (ligamen menghubungkan tulang dengan tulang).

Terdapat 3 tulang utama untuk membentuk tulang yang baik yaitu femur, tibia dan patella (Jon C. Thompson : 2010). Fungsi dari sendi secara umum adalah untuk melakukan gerakan pada tubuh dan sebagai stabilisasi. Ini berjalan pada akhir tulang paha (notch interkondilaris) dan berasal dibagian belakang femur (aspek postero-medial kondilus femoral lateral) dan menempel pada bagian depan tibia.

Rupture adalah robeknya atau koyaknya jaringan yang diakibatkan oleh trauma. ACL adalah salah satu ligamen utama pada lutut yang berfungsi untuk mencegah tulang tibia bergeser kearah depan dari tulang femur dan untuk mengontrol gerakan rotasi dari lutut. *Rupture* ACL dapat disebabkan karena kontak langsung maupun tidak langsung pada lutut. Kontak langsung dapat terjadi karena adanya gaya dari samping atau luar seperti benturan langsung pada lutut. Kontak tidak langsung contohnya seperti mendarat setelah melompat dengan lutut dalam keadaan *hiperekstensi* dengan rotasi panggul dan kaki yang berlebihan. Hal ini dapat mengakibatkan sendi lutut menjadi tidak stabil sehingga tulang tibia dapat bergerak terlalu bebas.

Prevalensi kejadian cedera ACL yang lebih besar ditemukan pada wanita dibandingkan dengan laki-laki. Sekitar 5% pasien dengan cedera ACL juga didapati ruptur pada meniskus. Pada cedera ACL akut, meniskus lateralis lebih sering robek, pada ACL kronis, meniskus medial lebih sering robek. Pada penelitian prevalensimengenai cedera ACL pada populasi umum, didapati bahwa 1 kasus dijumpai dalam 3500 orang, memperkirakan 95.000 ruptur ACL per tahun (Quinn, E: 2016).

Sekitar 200.000 ACL terkait cedera terjadi setiap tahun di Amerika Serikat, dengan sekitar 95.000 ruptur ACL. Sekitar 100.000 ACL rekonstruksi dilakukan setiap tahun. Insiden cedera ACL lebih tinggi seperti basket, sepak bola. Pada tanggapan frekuensi partisipasi, prevalensi cedera ACL yang lebih tinggi diamati pada wanita dari laki-laki, pada tingkat 2,4-9,7 kali lebih besar pada wanita (Quinn, E: 2016). Penanganan pada cedera ACL yang robek dapat berbeda tergantung pada kebutuhan pasien. Contohnya, TNI yang masih berusia muda dan ingin terlibat dalam kegiatan olahraganya sangat mungkin memerlukan tindakan rekonstruksi untuk dapat kembali ke tingkat aktivitas sebelumnya secara aman. Dimana ACL yang telah rusak diganti dengan tendon graft atau tendon transfer. Salah satu komplikasi yang paling umum paska rekonstruksi ACL adalah nyeri lutut dan keterbatasan gerak yang dapat menyebabkan kelemahan otot. Penelitian telah menunjukkan bahwa setelah operasi ACL juga dapat memberikan dampak kekakuan pada sendi lutut karena imobilisasi.

Jurnal Vokasi Indonesia.

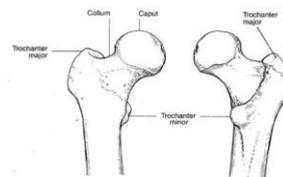
TINJAUAN PUSTAKA

Definisi

1. Definisi Anterior Cruciate Ligament

Anterior Cruciate Ligament merupakan bagian dari empat ligamen utama yang menstabilisasi sendi lutut. *Anterior Cruciate Ligament* (ACL) dan *Posterior Cruciate Ligament* (PCL) terentang dari tulang disekitar fosa interkondiler femur sampai ketibia masing-masing didepan dan dibelakang interkondiler (William E. Prentice: 2016). Penamaan anterior dan posterior berdasarkan perlekatannya pada tibia. Kedua ligamen ini saling menyilang seperti huruf X. ACL melonggar ketika *knee* fleksi dan tegang ketika ekstensi penuh. Mencegah tulang tibia dari pergeseran yang berlebihan dan menstabilisasi *knee* dalam melakukan berbagai aktivitas. *Posterior Cruciate Ligament* tegang ketika *knee joint* fleksi dan berguna untuk membatasi pergerakan femur ke anterior dan tibia ke posterior terutama ketika *knee* fleksi.

2. Definisi Ruptur Anterior Cruciate Ligament



Gambar 1. Ligamen Lutut

Sumber:

<http://umm.edu/health/medical/ency/images/anterior-cruciate-ligament-acl-injury>

Ruptur adalah robek atau putusya jaringan lunak yang disebabkan karena trauma dimana dapat terjadi secara parsial maupun komplit.

Ruptur *Anterior Cruciate Ligament* dapat digolongkan menjadi: (William E. Prentice: 2016)

- Derajat I Serat dari ligamen yang meregang tetapi tidak robek ada pembengkakan sedikit dan nyeri ringan. Tidak meningkatkan kelemahan dan ada end feel.
- Derajat II Serat ligamen yang robek sebagian atau robek lengkap dengan perdarahan. Ada pembengkakan yang moderat dengan beberapa hilangnya fungsi. Sendi mungkin merasa tidak stabil selama aktivitas. Nyeri dan sakit meningkat dengan Lachman dan anterior drawer stress test.
- Derajat III Serat-serat ligamen benar-benar robek (*ruptured*). Ligamen telah robek sepenuhnya menjadi dua bagian. Ada kelembutan tetapi tidak banyak rasa sakit terutama bila dibandingkan keseriusan cedera. Mungkin ada pembengkakan sedikit atau banyak pembengkakan.

Ligamen tidak dapat mengendalikan gerakan lutut. Lutut terasa tidak stabil.

Anatomi dan Fisiologi Sendi lutut

Seperti halnya anggota gerak atas, anggota gerak bawah dihubungkan oleh sebuah gelang sendi. Anggota bawah khusus untuk menopang berat badan, mengatur gaya berat dan berjalan (Quinn, E: 2016). Persendian atau artikulasi adalah suatu hubungan antara dua tulang atau lebih yang dihubungkan melalui pembungkus jaringan ikat pada bagian luar dan pada bagian dalam terdapat rongga sendi dengan permukaan tulang yang dilapisi oleh tulang rawan. Fungsi dari sendi secara umum adalah untuk melakukan gerakan pada tubuh (Edward R. : 2010).

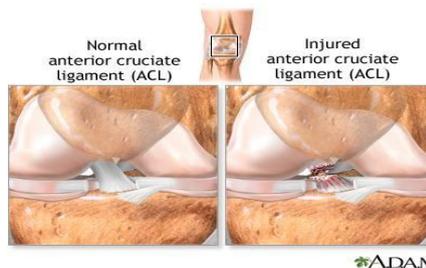
Lutut memiliki beberapa persendian antara lain adalah *tibiofemoral joint*, *patellofemoral joint*, *proximal tibiofemoral joint*. Meskipun sendi lutut memiliki konstruksi yang baik, fungsinya sering terganggu bila terjadi gerakan berlebihan pada lutut. Sendi lutut tersusun atas tulang, otot, ligamen, bursa, meniskus, kapsul sendi, saraf, dan vaskularisasi (Quinn, E: 2016).

1. Tulang Pembentuk

Sendi lutut dibentuk oleh empat tulang yaitu femur, tibia, fibula, dan patella. Pergerakan utama dari sendi lutut terjadi antara tulang-tulang tersebut. Setiap tulang yang berhubungan tersebut dibungkus oleh kartilago *articular* yang keras, namun halus dan didesain untuk mengurangi resiko terjadinya cedera antar tulang. Bagian-bagian dari tulang-tulang pembentuk sendi lutut antara lain:

d. Femur

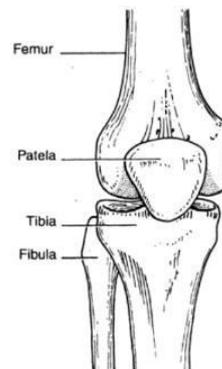
Femur atau tulang paha adalah tulang yang terbesar dan terpanjang. Panjangnya kira-kira seperempat sampai sepertiga panjang badan. Pada sikap berdiri femur menyalurkan berat badan dari panggul ke tibia. Femur terdiri dari sebuah batang tulang dan dua ujung, atas, dan bawah. Pada ujung atas terdapat kepala, leher dan dua trokanter, mayor dan minor. Pada ujung bawah terdapat dua kondilus yang melengkung bagai spiral kondilus medial dan lateral.



Gambar 2. ujung atas Femur dilihat dari depan dan belakang Sumber: Gibson John. Fisiologi dan Anatomi Modern untuk Perawat. Oxford.1990

e. Patela

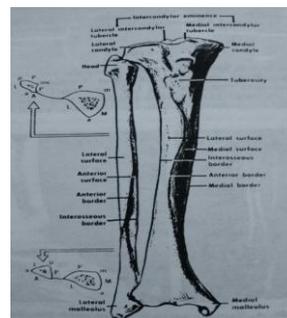
Patela atau tempurung lutut adalah tulang sesamoid bentuk segitiga berdiameter sekitar 5 cm yang tertanam dalam tendon insersi m. quadriceps femoris. Bila otot ini lemas, patela dapat digerakan ke kiri dan kanan dan sedikit ke atas dan kebawah. Patela mempunyai dua permukaan, anterior, dan artikuler; punya tiga tepi, superior, medial, dan lateral.



Gambar 3. Tulang Patela tampak dari depan Sumber: Gibson John. Fisiologi dan Anatomi Modern untuk Perawat. Oxford.1990

f. Tibia

Tibia atau tulang kering merupakan tulang terpanjang dan terbesar setelah femur. Letaknya pada bagian medial tungkai bawah. Pada sikap berdiri tulang ini menyalurkan beban dari femur ke tumit dan kaki. Permukaan anterior tibia merupakan tempat menempelnya ligamen patella.



Gambar 4. Tulang Tibia

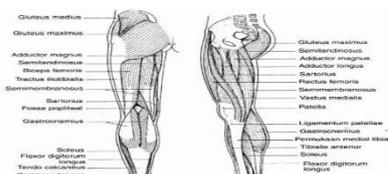
Sumber: Zunilda S Butami. Anatomi Kajian Ranah Tubuh Manusia. Jakarta; Penerbit Universitas Indonesia. 1995

g. Fibula

Fibula terletak disebelah lateral tungkai bawah, kira-kira sejajar dengan tibia. Panjangnya hampir sama dengan tibia, dan sangat ramping. Kedua ujungnya agak melebar. Fibula membentuk sendi sinovial dengan tibia diatas dan dengan talus dibawah. Bagian tengahnya dihubungkan dengan tibia oleh membran interoseus. Tulang ini tidak menanggung berat badan, karena bagian tengahnya terbungkus otot, hanya teraba di kedua ujungnya. otot Penyusun, Dalam sendi lutut terdapat dua gerakan utama, yaitu fleksi dan ekstensi. Untuk dapat melakukan gerakan tersebut dibutuhkan kelompok otot sekitar sendi lutut. Berikut ini adalah kelompok otot yang membantu pergerakan fleksi dan ekstensi lutut:

h. Fleksor lutut

Kelompok otot fleksor lutut adalah hamstring yang terdiri dari biceps femoris, semitendinosus, semimembranosus. Selain itu juga dibantu otot-otot gracilis, sartorius, gastrocnemius, popliteus dan plantaris (Marieb EN, et. al : 2012).



Gambar 5. Knee Fleksor aspek medial dan posterior Sumber: Gibson John. Fisiologi dan Anatomi Modern untuk Perawat. Oxford. 1990

1) M.Biceps Femoris (Caput Brevis) Origo: Linea Aspera Femur Insersio : permukaan lateral caput fibula Fungsi : Fleksi *knee*, rotasi tibia ke arah lateral (eksortasi), ekstensi *hip* Inervasi : n.Ischiadicus (L5, S1, S2)

2) M.Semitendinosus Origo :Tuberositas ischiadicum, membagi tendon sama besar dengan semitendinosus dan biceps femoris Insersio :Permukaan medial dari superior tibia melalui tendon pes anserinus Fungsi :Fleksi *knee*, rotasi *hip* ke arah medial (endorotasi) Inervasi :nervus tibial (L5-S2)

3) M.Semimembranosus Origo :Tuberositas ischiadicum, membagi tendon sama besar dengan semitendinosus dan

biceps femoris

Insersio :Permukaan posterior medial condylus tibia

Fungsi :Fleksi *knee*, rotasi *hip* ke arah medial (endorotasi) Inervasi :Nervus tibial (L5-S2)

4) M.Gracilis

Origo :1/2 bawah symphysis pubis dan 1/2 atas arcus pubis Insersio

:Permukaan medial dan superior tibia melalui tendon pesanserinus

Fungsi :Adduksi *hip*, fleksi *knee*, dan rotasi ke arah medial (endorotasi)

Inervasi :Nervus obturator (L3,L4)

5) M.Sartorius

Origo :Spina iliaca anterior superior

Insersio :Permukaan antero medial atas os tibia tepat di pes anserinus

Fungsi :Fleksi, abduksi dan external rotasi *hip joint*. Fleksi dan internal rotasi *knee joint*

Inervasi :Nervus Femoral (L2-L3)

6) M.Gastrocnemius

Origo :Caput medial dan lateral dari permukaan posterior condylus femoralis

Insersio :Permukaan posterior calcaneus membentuk tendon achiles

Fungsi :Plantar fleksi kaki, fleksi *knee*

Inervasi :Nervus tibial (S1-S2)

7) M.Popliteus

Origo :Permukaan lateral condyles lateral Insersio :Permukaan posterior proksimal shaft tibial

Fungsi :Fleksi lutut, membantu dalam rotasi medial tibia Inervasi :Nervus tibial (variabel: L4,S1).

8) M.Plantaris

Origo :Lateral supracondylus femur di atas lateral head gastrocnemius

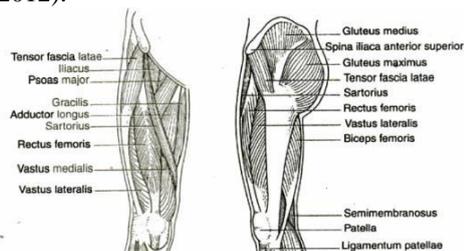
Insersio :Tendon calcaneus

Fungsi :Plantar fleksi kaki dan fleksi *knee*

Inervasi :Nervus tibial

i. Ekstensor lutut

Kelompok otot ekstensor lutut adalah quadriceps yang terdiri dari: rectus femoris, vastus medialis, vastus intermedius, vastus lateralis. Keempat otot quadriceps bersatu membentuk tendon dan melekat pada tulang tibia (tuberositas tibialis) melalui ligamen patella (Marieb EN, et. al : 2012).



Gambar 6. Otot Ekstensor Lutut

Sumber: Gibson John. Fisiologi dan Anatomi Modern untuk Perawat. Oxford.1990

- a) M.Rectus Femoris
Origo :Spina iliaca anterior inferior dan bagian superior lekukan acetabulum
Inersio :Tuberositas tibia
Fungsi :Fleksi hip dan ekstensi *knee*
Inervasi :Nervus femoral (L2-L4)
- b) M.Vastus Medialis
Origo :Linea intertrochanterica dan bagian medial linea aspera
Inersio :Tendon patella dan tuberositas tibia
Fungsi : Ekstensi sendi lutut
Inervasi :Nervus Femoris (L2-L4)
- c) M.Vastus Intermedius
Origo :2/3 atas bagian anterior dan permukaan lateral os femur
Inersio :Tuberositas tibialis
Fungsi :Ekstensi sendi lutut (*knee joint*)
Inervasi :Nervus Femoral (L2-L4)
- d) M. Vastus Lateralis
Origo :Trochanter major dan permukaan lateral atas linea aspera
Inersio :Tuberositas tibia
Fungsi :Ekstensi sendi lutut
Inervasi :Nervus femoris (L2-L4)

2. Ligamen

Ligamen adalah jaringan ikat yang terbuat dari serabut kolagen yang menghubungkan tulang dengan tulang atau tulang rawan yang menyokong memperkuat persendian. Fungsi utama dari ligamen untuk menjaga tulang kerangka dan mencegah gerakan abnormal dari sendi.

Ligamen terbagi menjadi ekstrakapsuler dan intrakapsuler. Ligamen ekstrakapsuler terletak dibagian luar kapsul. Sedangkan ligamen intrakapsuler terletak dibagian dalam kapsul. Ligamen termasuk material keras dan tidak akan putus dengan mudah. Kerusakan paling umum pada ligamen pada titik pertemuan dengan tulang. Ligamen akan mengulur ketika terjadi gerakan persendian misalnya fleksi

Lutut,dan kembali ke semula ketika rileksasi. Akan tetapi ligamen tidak dapat mempertahankan bentuk aslinya apabila terjadi gerakan yang berlebihan di dalam persendian dapat mengakibatkan terjadinya kerusakan ligamen yang akan menimbulkan ketidakstabilan sendi misalnya akan terjadi ruptur (robek) ligament (Beardshaw A, et. al : 2015).

j. Ligamen Intra Capsular

Ligamen cruciata adalah dua ligamen intra capsular yang sangat kuat, saling menyilang didalam rongga sendi. Ligamen

ini terdiri dari dua bagian yaitu posterior dan anterior sesuai dengan perlekatannya pada tibia. Ligamen ini penting karena merupakan pengikat utama antara femur dan tibia.

METODOLOGI

Fase inflamasi adalah adanya respon vaskuler dan seluler yang terjadi akibat perlukaan yang pada jaringan lunak. Tujuan yang hendak dicapai adalah menghentikan perdarahan dan membersihkan area luka dari benda asing, sel-sel mati dan bakteri untuk mempersiapkan dimulainya proses penyembuhan (Backer, M : 2010).

Pada awal fase ini kerusakan pembuluh darah akan menyebabkan keluarnya platelet yang berfungsi sebagai hemostasis. Platelet akan menutupi vaskuler yang terbuka dan juga mengeluarkan “substansi vasokonstriksi” yang mengakibatkan pembuluh darah kapiler vasokonstriksi. Selanjutnya terjadi penempelan endotel yang akan menutup pembuluh darah. Periode ini berlangsung 5-10 menit dan setelah itu akan terjadi vasodilatasi kapiler akibat stimulasi saraf sensoris (*Local sensory nerve ending*), *local reflex action* dan adanya substansi vasodilator (histamin, bradikinin, serotonin dan sitokin). Histamin juga menyebabkan peningkatan permeabilitas vena, sehingga cairan plasma darah keluar dari pembuluh darah dan masuk ke daerah luka dan secara klinis terjadi oedema jaringan dan keadaan lingkungan tersebut menjadi asidosis. (Backer, M : 2010). Secara klinis fase inflamasi ini ditandai dengan: eritema, hangat pada kulit, oedema dan rasa sakit yang berlangsung sampai hari ke-3 atau hari ke-4. (Backer, M : 2010)

3. Fase Ploriferasi

Proses kegiatan seluler yang penting pada fase ini adalah memperbaiki dan menyembuhkan jaringan lunak dan ditandai dengan proliferasi sel. Peran fibroblas sangat besar pada proses perbaikan yaitu bertanggung jawab pada persiapan menghasilkan produk struktur protein yang akan digunakan selama proses rekonstruksi jaringan. (Backer, M : 2010).

4. Fase Maturasi

Fase ini dimulai pada minggu ke-3 setelah perlukaan dan berakhir sampai kurang lebih 12 bulan. Tujuan dari fase maturasi adalah menyempurnakan terbentuknya jaringan baru menjadi jaringan penyembuhan yang kuat dan bermutu. Fibroblas sudah mulai meninggalkan jaringan granulasi, warna kemerahan dari jaringan mulai berkurang dan serat fibrin dari kolagen bertambah banyak untuk memperkuat jaringan parut. Kekuatan dari jaringan parut akan mencapai puncaknya pada minggu ke-10 setelah

perluasan (Backer, M : 2010).

Untuk mencapai penyembuhan yang optimal diperlukan keseimbangan antara kolagen yang diproduksi dengan yang dipecahkan. Kolagen yang berlebihan akan terjadi penebalan jaringan parut atau hypertrophic scar, sebaliknya produksi yang berkurang akan menurunkan kekuatan jaringan parut dan luka akan selalu terbuka (Backer, M : 2010).

Jaringan lunak dikatakan sembuh jika terjadi kontinuitas lapisan kulit dan kekuatan jaringan parut mampu atau tidak mengganggu untuk melakukan aktifitas normal. Meskipun proses penyembuhan luka sama bagi setiap penderita, namun *outcome* atau hasil yang dicapai sangat tergantung pada kondisi biologis masing-masing individu, lokasi serta luasnya luka. Penderita muda dan sehat akan mencapai proses yang cepat dibandingkan dengan kurang gizi, disertai penyakit sistemik (diabetes melitus) (Backer, M : 2010).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rekonstruksi *Anterior Cruciate Ligament* Merupakan suatu tindakan operasi untuk menyambung kembali ligamen ACL. Standar operasi *Arthroscopy ACL Reconstruction* yang dipakai adalah *Arthroscopic ACL Double Bundle Reconstruction*. Teknik ini telah dilakukan lebih dari 200 kali sejak tahun 2007. Teknik operasi ini sangat populer di USA, Eropa, dan Jepang karena dengan teknik ini, hasilnya sangat memuaskan pasien. Saat ini teknik operasi ini dipakai sebagai standard untuk operasi cedera ACL atlet-atlet papan atas kelas dunia (Boucher, L : 2016).

Penanganan operasi rekonstruksi pada ruptur ACL harus dilakukan untuk memperbaiki robekan serta mengembalikan stabilitas sendi lutut. Hal ini akan mengakibatkan gangguan stabilitas lutut, maka rekonstruksi yang dilakukan menggunakan rekonstruksi dengan *arthrosocopy* (Arnheim D. :1985)

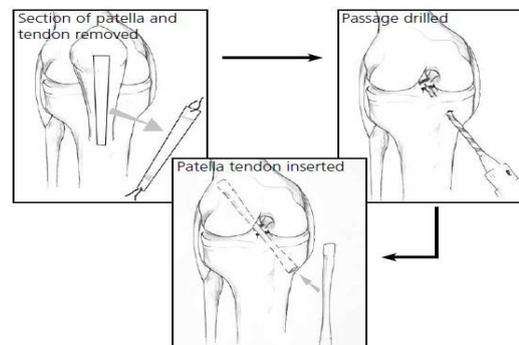
Dalam melakukan tindakan rekonstruksi pada ACL, dokter bedah dan dokter anastesi melakukan pembiusan yang digunakan untuk rekonstruksi dimulai dari pemeriksaan lutut pasien apakah sudah dalam keadaan rileks dan memeriksa kelonggaran ligamen yang berada di lutut. Setelah pemeriksaan fisik, dilakukan pemilihan tendon untuk menjadi graft. Setelah cangkok disiapkan, ahli bedah menempatkan *arthrosocopy* ke dalam sendi. Dilakukan sayatan kecil yang dibuat di bagian depan lutut untuk memasukan *arthrosocopy*.

Sebelum operasi selesai, dokter bedah akan memeriksa kondisi graft untuk memastikan apakah memiliki tegangan yang baik, pastikan bahwa lutut memiliki sejumlah gerakan dan dilakukan tes seperti tes lachman untuk menilai

stabilitas dari graft.

5. Pemilihan Graft

a. Rekonstruksi menggunakan tendon patella graft

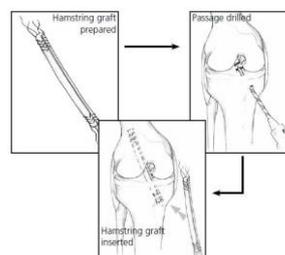


Gambar 7. Tendon Patela Graft Sumber: Booklet Oxford University Hospital

Patella tendon graft biasanya diambil dari bagian lutut untuk menggantikan ACL yang rusak. Dalam prosedur ini, bagian tengah ketiga dari tendon patella diambil dan ditempatkan pada lokasi ACL berada yaitu menyilang pada femur dan tibia.

Penggunaan patella tendon graft memiliki indikasi yang relative untuk digunakan pada atlet untuk dapat kembali beraktivitas atau bertanding tanpa adanya keluhan secepatnya. Akan tetapi penggunaan patella tendon graft dikhawatirkan adanya permasalahan pada anterior lutut seperti adanya fraktur patella, patellar tendinitis, dan rupture tendon patella.

b. Rekonstruksi menggunakan tendon hamstring graft



Gambar 8. tendon hamstring graft Booklet Oxford University Hospital

Hamstring graft adalah pengambilan graft lebih baru dari pada graft patella. Tapi bukti yang mendukung bahwa menggunakan hamstring graft pilihan yang lebih baik. Studi terbaru menunjukkan tingkat keberhasilan serupa dengan patella tendon grafts.

Hamstring tendon graft juga biasanya diambil dari lutut yang mengalami ruptur ACL.

Tendon diambil dari dua otot, semitendinosus dan gracilis. Dua otot ini terletak dibagian belakang lutut didalam (medial) sisi. Dua tendon kemudian disatukan untuk membuat satu graft. Graft ini tidak melekat dengan tulang. Terowongan di bor di femur dan tibia. Tendon hamstring ditempatkan pada lokasi ACL berada yaitu menyilang pada tibia dan femur.¹³ Penggunaan tendon hamstring pada operasi rekonstruksi *rupture* ACL memiliki lebih sedikit masalah dibandingkan dengan penggunaan tendon yang lain, diantaranya seperti fiksasi dari tendon hamstring menimbulkan nyeri yang lebih sedikit, masalah kekakuan pasca operasi yang lebih sedikit, sayatan operasi yang lebih kecil, serta penyembuhan yang lebih cepat. Rehabilitasi pasca operasi sangat penting dalam mengoptimalkan fungsi dan kembali ke olahraga setelah ACL rekonstruksi.

Sering selama rekonstruksi ACL, cedera atau patologi lainnya ditangani selama operasi. Ini prosedur tambahan khusus pasca operasi tindakan pencegahan. Proses kembali ke kegiatan fisik dan atletik tidak berdasarkan waktu, itu didasarkan pada kemampuan individu untuk mencapai kriteria tertentu. Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan hal ini akan bervariasi dari individu ke individu.¹³ Pasien dengan defisiensi ACL cocok untuk operasi rekonstruksi, edukasi pada sifat masalah, teknik bedah dan peri operatif rehabilitasi oleh ahli bedah. Pada saat kunjungan klinik pertama. Mereka juga dikunjungi oleh fisioterapis sebelum operasi dan dipandu melalui program rehabilitasi. Untuk mendapatkan kembali berbagai gerak, kekuatan dan propriosepsi sebelum dan sesudah operasi.

6. Rehabilitasi Pasca Rekonstruksi

Rehabilitasi pasca-operasi dimulai sehari setelah operasi. Empat fase rehabilitasi pasca operasi Program ini akan memiliki efek langsung pada fungsi pasien dan kembali ke olahraga. Oleh karena itu, untuk dapat mencapai target-target diperlukan intervensi berupa modalitas dan *exercise*.

a. Fase I antara lain:

Fase ini dimulai setelah operasi dan berlanjut selama 2-4 Minggu pasca rekonstruksi. Terdapat perubahan-perubahan pada lutut seperti reaksi inflamasi yang dapat dilihat dengan adanya bengkak, kemerahan, hangat dan hilangnya fungsi. Selain itu juga akan menimbulkan nyeri disekitar area lutut yang cedera.

Fase ini, dapat dilakukan beberapa prosedur pemeriksaan diantaranya adalah VAS (Visual Analogue Scale), pengukuran oedem, ROM

Jurnal Vokasi Indonesia.

(*Range of Motion*), MMT (*Manual Muscle Testing*), dan status fungsional. Terdapat target-target yang harus dicapai pada fase ini yang diantaranya adalah perlindungan jaringan penyembuhan, penurunan nyeri, penurunan oedem, ROM mencapai 0°- 0°-110°, peningkatan kekuatan otot, *Weight Bearing*. Oleh karena itu untuk dapat mencapai target-target diperlukan intervensi berupa modalitas dan *exercise*. Intervensi pada fase I antara lain:¹⁴

- 1) Penggunaan modalitas TENS guna mengurangi nyeri
- 2) PRICE (*Protective, Bracing, Ice, Compression, Elevation*)
- 3) *Gait training* menggunakan *axillary crutches* bilateral dengan *partial weight bearing*

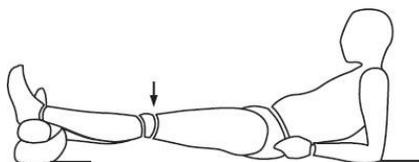


Gambar 9. Pola jalan menggunakan Crutche

Sumber: ACL Reconstruction Physiotherapy Advice for Patients.pdf



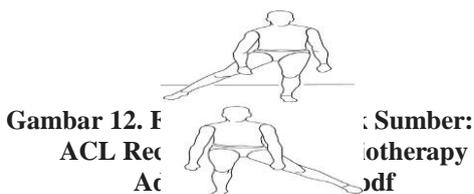
Gambar 10. Ekstensi pada Guling



Gambar 11. Heel slides dengan assisted



3) *Functional Strengthening*

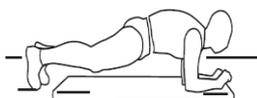


Gambar 12. F
ACL Rec
Ac **Sumber:**
iotherapy
pdf

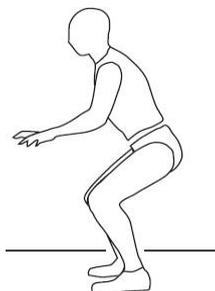


Gambar 13. Mobilisasi Patella

a) *Aktivasi Otot*



Gambar 14. Standing leg lifts



Gambar 15. Double leg mini squats

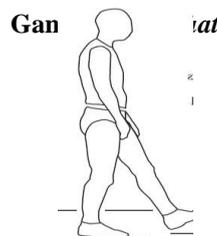
Sumber: University of Wisconsin Sport Medicine. Rehabilitation Guide Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. United States of America; 2013

- 2) Fase II ini di mulai 2-6 Minggu setelah operasi. Biasanya akan memakan waktu 3-5 Minggu untuk mencapai tujuan di fase ini.

Pada fase ini terdapat banyak perubahan yang terjadi antara lain sudah terdapat penurunan nyeri, penurunan oedem, peningkatan LGS, peningkatan kekuatan otot, serta pasien sudah dapat mobilisasi mandiri dengan keluhan minimal. Intervensi yang dilakukan pada fase II antara lain:

- 1) Menggunakan modalitas TENS guna mengurangi nyeri
- 2) *Active dan pasive Range of Motion*

Jurnal Vokasi Indonesia.



Gambar 17. Step Back

4) *Latihan Keseimbangan*

5) *Core body*



Gambar 18 Sit-up

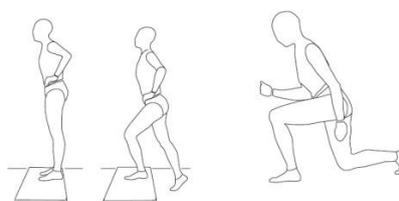


Gambar 19. One legged bridge (below)

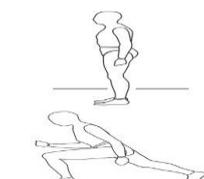
Sumber: University of Wisconsin Sport Medicine. Rehabilitation Guide Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. United States of America; 2013

- 3) Fase III dapat dimulai ketika tujuan dari fase 2 terpenuhi. Rata-rata ini akan mulai 6-8 minggu setelah operasi :

- 1) *Range of Motion*
- 2) Penguatan fungsional (squat dengan mengangkat lutut)



Gambar 20. Squat and reach



Gambar 21. Lateral lunge walk

Gambar 22 Forward lunge walk

- 3) Balance
- 4) Core body



Gambar 23. Iso abs (stabilization)



Gambar 24. V-Sit and twist (rotation)

Sumber: University of Wisconsin Sport Medicine. Rehabilitation Guide Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. United States of America; 2013

- 5) Menggunakan sepeda static
- 6) Sudah mulai diberikan latihan olahraga dengan intensitas minimal seperti *jogging*

4 Fase IV Fase ini dapat dimulai ketika tujuan Tahap 3 terpenuhi . Fase ini biasanya akan dimulai 12-16 minggu setelah operasi .

- 1) *Resisted strengthening*,
- 2) Latihan keseimbangan
- 3) Menggunakan sepeda statik
- 4) *Latihan pool walking*

a. Arthroscopy

Arthroscopy dapat digunakan untuk mendiagnosa penyakit sendi dan cedera sendi

dan untuk mengobati beberapa masalah. Instrument bedah juga dapat dimasukkan melalui arthroscope untuk mengambil sampel jaringan atau untuk memperbaiki luka atau kerusakan pada sendi. Secara umum, pemulihan setelah operasi arthroscopic lebih cepat dan lebih mudah daripada operasi tradisional yang menggunakan sayatan yang lebih besar. Kebanyakan pasien dapat pulang; ri yang sama.⁴

Diagnosis : pemeriksaan proses mempertimbangkan adanya gangguan pada jaringan tertentu. Diagnosis berfungsi dalam menggambarkan kondisi pasien saat ini serta digunakan untuk menentukan teknologi fisioterapi yang digunakan dan menuntun penyusunan rencana intervensi.

Bedah (ACL rekonstruksi) akan memungkinkan pasien kembali ke olahraga profesional di sekitar 6 sampai 9 bulan. Rehabilitasi akan menghasilkan perubahan yang baik pada pasien *rupture* ACL. Risiko re-pecah adalah sekitar 5 persen dalam waktu 5 tahun. Rekonstruksi ini akan melindungi lutut dari cedera meniskus lebih lanjut atau cedera tulang rawan. Namun, melakukan rekonstruksi atau tidak, lutut akan lebih rentan terhadap stres dan dalam jangka panjang, 10 sampai 20 tahun, risiko osteoarthritis berkembang secara signifikan, dibandingkan dengan non cedera lutut. Pasien dapat mencapai lingkup gerak sendi secara sempurna apabila pasien rajin mengikuti prosedur latihan rehabilitasi penyembuhan lutut pasca operasi, sehingga diharapkan pasien dapat menjalani kehidupan sehari-hari tanpa adanya keluhan pada lututnya.¹⁷

Komplikasi atau resiko graft kegagalan karena luka kambuh, risiko infeksi luka, operasi menyebabkan radang sendi, otot melemah dan kekurangan daya gerakan (ROM). Jika nyeri bertambah karena inflamasi, drainase, atau penambahan pendarahan di lutut.

Penatalaksanaan fisioterapi merupakan proses fisioterapi yang diawali dengan anamnesis, pemeriksaan umum, pemeriksaan khusus, mengurutkan masalah fisioterapi, diagnosa fisioterapi, memberikan program fisioterapi hingga evaluasi.

Pada pemeriksaan khusus, yang perlu diperhatikan saat inspeksi yaitu *posture*, *gait*, *exercise* pada otot *quadriceps* dan *hamst*, deformitas, kontur jaringan lunak, warna dan tekstur kulit, luka atau tanda tanda cedera, tanda radang, pola gerakan abnormal atau tidak. Yang perlu diperhatikan saat palpasi yaitu adanya spasme otot dan oedem.

Dalam pemeriksaan gerak, aspek lain yang dilihat adalah:

- 1. Pemeriksaan Panjang Tungkai

Pemeriksaan panjang tungkai bertujuan untuk mengetahui apakah ada perbedaan antara panjang tungkai kanan dan kiri. Cara pengukuran menggunakan midline, yang diukur dari Spina Iliaca Superior malleolus medial.¹⁹

2. Antropometri

Pengukuran antropometri merupakan ilmu pengukuran komposisi tubuh mengenai bentuk dan dimensi tubuh seperti tinggi badan, lingkaran tubuh, dan komposisi lemak yang akan diintegrasikan dengan temuan riwayat dan sistem review dengan hasil lainnya yang digunakan untuk penegakan diagnosis.²⁰ Dalam kasus ini, pemeriksaan antropometri bertujuan untuk mengetahui lingkaran segmen tungkai dan bawah yang salah satunya untuk mengetahui apakah ada oedem atau tidak. Kemudian hasil pengukuran dibandingkan antara sisi yang sehat dengan sisi yang sakit karena oedem dapat terjadi pada sisi yang sakit diakibatkan fase akut yang dialami sehabis operasi.

3. Tes Khusus pada Lutut

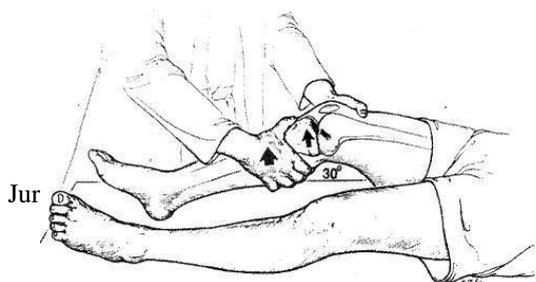
a. Ballotement Test

Pasien dalam keadaan tidur terlentang dengan tungkai dan lutut dalam posisi lurus. Tangan terapis berada di atas patella pasien, lalu tekan perlahan ke arah inferior. Tangan tetap pada posisi menekan ke bawah. Tangan lainnya secara cepat menekan inferior patella ke arah berlawanan (superior) dan kembali ke posisi semula. Jika positif, patella akan seperti melayang atau terdengar suara ketukan pada lutut. Tes ini dilakukan untuk mengetahui adanya cairan berlebihan dalam sendi.

b. Lachman Test

Tes Lahmann merupakan tes untuk melihat pergeseran antara tungkai atas dan tungkai bawah yang menunjukkan adanya ketidakstabilan lutut. Pergeseran sebanyak 5 mm dapat menjadi indikasi untuk dilakukan rekonstruksi.

Tes ini dilakukan dengan meletakkan lutut pada posisi fleksi dalam sudut 30 derajat, dengan tungkai diputar secara eksternal. Satu tangan dari pemeriksaan menstabilkan tungkai bawah dengan memegang bagian akhir atau ujung distal dari tungkai atas, dan tangan yang lain memegang bagian proksimal dari tulang tibia, kemudian usahakan untuk digerakkan ke arah anterior.²¹

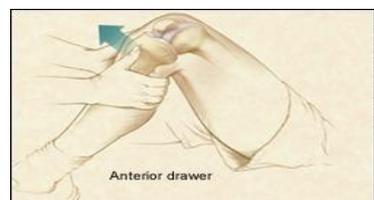


Gambar 25. Lachman's Test

Sumber: <http://www.elportaldelasalud.com/trauma-agudo-de-rodilla/>

c. Anterior drawer test

Anterior drawer test dipergunakan untuk mengetahui adanya hipermobilitas. Tes ini hanya dapat dilihat apabila otot-otot disekitarnya dalam keadaan rileks.²¹ Prosedur: posisi os dalam posisi terlentang atau long sitting. Posisi lutut flexi 70°. Terapis memfiksasi kaki os. Tangan terapis pada proksimal tibia. Terapis menarik ke arah anterior. Assesment: Positif rupture ligament cruciatum anterior bila terdapat soft end feel dan gerakan ke arah anterior yang berlebihan.



Gambar 26. Anterior Drawer Test

Sumber: <http://medicaldictionary.thefreedictionary.com/drawer+sign>

d. Pivot-Shift's Test

Tes Pivot-shift dirancang untuk menentukan ketidakstabilan putaran anterolateral. Tes Pivot-shift paling sering digunakan dalam kondisi kronis dan merupakan tes sensitif pada saat ligamen cruciate bagian depan telah robek. Cara pemeriksaan yaitu penderita berbaring telentang, salah satu tangan pemeriksa ditekan pada bagian kepala dari tulang fibula, tangan yang satunya memegang pergelangan kaki penderita tersebut. Untuk memulainya, tungkai bawah diputar secara internal dan lutut diekstensikan secara penuh. Tungkai atas kemudian difleksikan dengan sudut 30 derajat dari pinggul, saat itu lutut juga difleksikan dan daya valgus diterapkan oleh tangan bagian atas pemeriksa. Jika ligamen cruciate bagian anterior robek, maka tibia sebelah lateral tanpa ada kemajuan (tetap atau "ajeg") akan disubluksasikan dalam posisi ini. Lutut difleksikan pada sudut 20-30 derajat tibia sebelah lateral tetap akan berkurang dengan sendirinya, ini berakibat menghasilkan palpable shift atau "clunk".¹⁶



Gambar 27. Pivot-Shift's Test

Sumber:

<https://www.studyblue.com/notes/note/n/knee/deck/13579918>

4. Metode Pemberian Fisioterapi

- Modalitas TENS dan US
- Terapi Latihan AROM, PROM, PNF *Stretching* dengan *Hold Relax*
- Strengthening* QSE dan HSE
- Ankle Pumping*

1. TENS (*Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation*)

TENS adalah sebuah modalitas yang bertenaga listrik rendah yang dialirkan ke kulit melewati elektroda yang di letakkan di atas area yang mengalami nyeri. Arus listrik yang dapat diberikan TENS dapat merangsang sel neuron sensory yang berdiameter besar untuk masuk lebih dahulu ke gate disubstansi gelatinosa dan menghambat sel nosiceptor yang berdiameter kecil untuk memberikan informasi ke otak, sehingga rangsang nyeri tidak sampai ke otak dan membuat nyeri berkurang.²²

a. Indikasi TENS:

- Trauma muskuloskeletal baik akut maupun kronis
- Nyeri pasca operasi
- Nyeri myofacial
- Nyeri visceral
- Nyeri panthom

b. Kontraindikasi TENS

- Penggunaan *pacemaker*
- Adanya kecendrungan pendarahan (pada area yang diterapi)
- Epilepsi
- Wanita hamil (bila diberikan pada daerah abdomen atau panggul)
- Area arteri karotis
- Jaringan parut dekat sisi fraktur yang baru
- Luka terbuka yang sangat lebar

2. *Ultrasound Therapy*²³

Terapu US merupakan jenis *thermotherapy* (terapi panas) yang dapat mengurangi nyeri akut maupun kronis. Terapi US biasanya dilakukan pada rentang frekuensi 0,8 sampai dengan 3 MHz. Frekuensi yang lebih rendah dapat menimbulkan penetrasi yang lebih dalam (sampai dengan 5 cm). Penyebaran efek ultra sonik dalam jaringan

Efek penyebaran ultra sonik dalam jaringan bergantung pada kedalaman penetrasi yang tergantung pada absorpsi dan penyebaran pancaran ultra sonik selama dalam jaringan. Merupakan penerima panas yang dikonversikan dari energi akustik.²⁴

Penetrasi terdalam pada setiap media:

- Bila tulang: penetrasi 7mm pada frekuensi 1MHz, pada 3MHz tidak diperoleh penetrasi.
- Bila media kulit: penetrasi 36 mm pada frekuensi 1 MHz, pada 3 MHz 12 mm
- Bila media tendon: penetrasi 21 mm pada frekuensi 1MHz, pada 3MHz 7 mm
- Bila media otot: penetrasi 30 mm pada frekuensi 1MHz, pada 3 MHz 7 mm
- Bila media lemak: penetrasi 165 mm pada frekuensi 1 MHz, pada 3 MHz 55 mm (3 MHz penetrasi 1/3 dari frekuensi 1 MHz.

1) Dosis

a) Frekuensi

Ultrasound dapat diberikan setiap 2-3 hari

b) Intensitas

Merupakan rata-rata energi yang dipancarkan tiap unit area, dan dinyatakan dalam watt per sentimeter persegi (W/cm^2). Umumnya intensitas untuk terapi ultra sonik ini berkisar antara 0 s.d 5 W/cm^2 . Pemberian ultrasound dengan intensitas tinggi dapat mengakibatkan terjadinya *unstable cavitation* ataupun mikrotrauma jaringan.

c) Durasi

Waktu pemberian ultrasound di dasarkan pada luas area yang diterapi dengan rumus luas daerah yang diterapi dibagi luas tranducer dikali 1-2 menit. Waktu maksimal pemberian ultrasound yaitu 15 menit.

2. Aplikasi *Tranducer*

Penggunaan tranduser diaplikasikan tegak lurus secara stroking sirkuler ataupun transversal terhadap area yang akan diterapi.

3. *Coupling Media*

Untuk dapat meneruskan gelombang ultrasound ke dalam jaringan tubuh maka dibutuhkan suatu medium yang berada antar tranduser dan permukaan tubuh yang akan di ultrasound. Adapun ciri-ciri *coupling media* yang baik pada penggunaan ultrasound secara umum adalah:

- Bersih dan steril
- Tidak terlalu cair kecuali metode under water
- Tidak terlalu cepat diserap oleh kulit
- Tranparansi
- Mudah dibersihkan

4. Efek yang ditimbulkan oleh ultrasound:

a) Efek Biologis

Efek lain dari *micromassage* adalah efek biologis yang merupakan refleksi fisiologis dari pengaruh mekanik dan pengaruh panas. Efek biologis yang ditimbulkan oleh ultrasound antara lain: Meningkatkan sirkulasi darah, Rileksasi otot serta

Mengurangi nyeri.

5. Indikasi :

Spasme (neuromuskuler/muskuloskeletal) pada cedera atlet, kompresi akar saraf dan beberapa jenis neuritis, tendinitis (peradangan tendon), bursitis, *sprain*, cedera rotator cuff, *frozen shoulder*, arthritis, CTS.

6. Kontraindikasi :

Epifise tulang yang sedang tumbuh, uterus wanita hamil, tonjolan tulang, mata, jaringan testis, *pace maker*, hati-hati pada gangguan sensorium di dalam air hati-hati tangan terkena paparan yang lama, proses osteogenik pada penyembuhan fraktur, keganasan, inflamasi akut.

3. ROM Exercises

Latihan Range of Motion adalah latihan yang dilakukan untuk mempertahankan atau memperbaiki tingkat kemampuan menggerakkan persendian secara normal dan lengkap untuk meningkatkan masa otot dan tonus otot. Latihan ROM diberikan untuk mempertahankan mobilitas persendian dan jaringan lunak untuk meminimalkan kehilangan kelenturan jaringan dan pembentuk kontraktrur. Latihan ROM terdiri dari :

a. Aktif ROM

Merupakan gerakan yang disebabkan oleh gerakan aktif dari otot itu sendiri

b. Pasif ROM

Merupakan gerakan yang sepenuhnya disebabkan oleh gerakan dari luar dengan sangat sedikit ataupun tidak ada gerakan sadar dari otot. Sumber gerakan dapat berasal dari gravitasi, mesin, individu yang lain maupun bagian tubuh individu itu sendiri.

Kontraindikasi latihan ROM yaitu jika latihan tersebut mengganggu proses penyembuhan, harus dilakukan dengan hati-hati serta latihan yang tidak tepat adalah timbulnya nyeri dan peradangan.²⁹

4. *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* (PNF)

Proprioceptif neuromuskular Fasilitasi (PNF) *Proprioceptive* dengan metode PNF maka akan semakin diperkuat dan diintensifkan rangsangan-rangsangan spesifik melalui receptor-receptor yaitu panca-indra dan atau proprioceptor. Neuromuscular, juga untuk meningkatkan respons dari sistem neuromuscular.

Teknik PNF adalah alat fasilitasi yang dipilih dengan maksud yang spesifik tehnik-tehnik tersebut mempunyai tujuan antara lain mengajarkan gerak, menambah kekuatan otot, relaksasi, memperbaiki koordinasi, mengurangi sakit, menambah ruang lingkup gerak sendi, menambah stabilisasi, mencegah kelelahan, mengajarkan kembali gerakan dan memperbaiki sikap.²⁵ tipe stretching yang digunakan adalah PNF stretching dengan hold relax.²⁶

a. *Passive stretching*

Teknik penguluran dimana pasien dalam keadaan rileks dan tanpa mengadakan gerakan, penguluran dilakukan oleh terapis.

Prosedur:

- 1) Stretching dimulai dari keterbatasan LGS
- 2) Pasien harus rileks
- 3) Kekuatan stretch paling sedikit 6 detik dengan pengulangan dalam 1 sesi
- 4) Intensitas dan durasi stretching sesuai dengan toleransi pasien

b. *Hold Relax*

Suatu tehnik dimana kontraksi isometris mempengaruhi otot antagonis yang mengalami pemendekan, yang diikuti dengan hilang atau berkurangnya ketegangan dari otot-otot tersebut (Prinsip reciproke inhibisi). *Hold relax* digunakan untuk relaksasi otot antagonis, meningkatkan mobilisasi dan mengurangi nyeri.

Prosedur:

- 1) Otot yang tegang dalam posisi mengulur dan nyaman
 - 2) Pasien diminta melakukan kontraksi isometrik pada otot yang tegang tersebut selama 5-10 detik
 - 3) Kemudian pasien diminta untuk relaks kembali
 - 4) Fisioterapis kemudian mengulur otot tersebut sampai batas kemampuan untuk LGS
 - 5) Ulangi prosedur ini setelah beberapa detik
- #### 5. Strengthening

Merupakan suatu bentuk latihan yang penguatan otot dengan melawan tahanan, dengan kontraksi otot secara dinamik maupun statik. Tujuan dilakukan strengthening yaitu untuk meningkatkan kekuatan otot dan ketahanan otot. Karena dengan memberikan latihan strengthening maka akan terjadi penambahan jumlah sarkomer dan serabut otot (filamen aktin dan miosin yang diperlukan dalam kontraksi otot), sehingga dengan terbentuknya serabut-serabut otot yang baru maka kekuatan otot dapat meningkat.

Terdapat 3 tipe resistance exercise yaitu : Isotonik Resistance Exercise Merupakan latihan dinamis dengan melawan beban yang menetap atau berubah – ubah.²⁹ Isokinetik Exercise

Suatu bentuk latihan dinamis dimana kecepatan otot memendek atau memanjang dikontrol oleh alat yang mengatur kecepatan gerakan dari bagian tubuh tersebut.²⁹

c. Isometrik Resistance Exercise

Merupakan bentuk latihan statik yang terjadi bila otot berkontraksi tanpa berubah panjangnya otot atau tanpa terjadi gerakan sendi. Kekuatan otot akan meningkat bila otot berkontraksi isometrik melawan tahanan dan dipertahankan paling sedikit 6 detik.

Pada kasus yang dibahas dimakalah ini strengthening yang digunakan adalah QSE dan HSE.

- 1) QSE bagian dari isometric exercises yang melibatkan kontraksi isometrik dengan intensitas rendah tanpa beban. Latihan digunakan untuk mengurangi spasme dan nyeri pada otot quadriceps dan meningkatkan rileksasi *post injury* jaringan lunak pada penyembuhan yang masih akut.²⁶
- 2) HSE salah satu latihan penguatan pada m.hamstring. Latihan ini merupakan latihan penguatan isometrik dimana otot berkontraksi dan menghasilkan *force* tanpa perubahan panjang otot dan tanpa adanya pergerakan sendi.

6. Ankle Pumping

ankle pumping merupakan mekanisme yang penting dalam proses sirkulasi darah, yaitu kembalinya darah dari ekstremitas bawah ke jantung, memompa darah ke jantung oleh kontraksi otot. Latihan *ankle pumping* sering digunakan untuk menghilangkan edema dan pencegahan trombosis vena dalam (DVT) yang terkait dengan tirah baring lama.²⁸

Gerakan dapat dilakukan sebagai berikut:

- a. *Heel rise foot pumps*
- b. *Toe rise foot pumps*
- c. *Knee flexion with minimal foot movement*
- d. *Knee flexion with plantar flexion*
- e. *Knee extension with minimal foot movement*
- f. *Knee extension with plantar flexion*
- g. *Clockwise ankle rotation*
- h. *Anti-clockwise ankle rotation*
- i. *Lateral foot rotation*
- j. *Medial foot rotation*

Kasus yang penulis bahas dalam makalah ini yakni kondisi pasien bernama Tn. M.P dengan usia 24 tahun, seorang prajurit TNI AU yang pada kesehariannya melakukan latihan binaan fisik seperti lari, *push up*, *sit up* dan *shuttle run*. Selain itu juga, pasien memiliki hobi olahraga sepak bola, voli dan *jogging* yang rutin dilakukan seminggu sekali bersama teman-temannya.

Pasien didiagnosa *Post Rekonstruksi Ruptur Anterior Cruciate Ligament Sinistra*. Pada pemeriksaan awal pasien memasuki minggu ke tiga pasca rekonstruksi yang berarti memasuki fase I dan II. Pasien datang dengan keluhan nyeri saat berjalan dan nyeri saat menekuk lutut kiri sehingga sulit digerakan. Hal tersebut menyebabkan pasien kesulitan untuk berdiri berjalan, berjongkok, solat dengan posisi berdiri, rukuk, sujud dan belum bisa kembali melakukan aktivitas sehari-hari sebagai anggota TNI Angkatan Udara serta belum bisa melakukan hobinya bermain sepak bola, voli dan *jogging*. Setelah dilakukan tindak lanjut terhadap keluhan tersebut melalui serangkaian pemeriksaan, penulis menemukan beberapa masalah, diantaranya yaitu adanya nyeri gerak fleksi dan ekstensi *knee* Jurnal Vokasi Indonesia.

sinistra, spasme otot hamstring dan gastrocnemius sinistra, keterbatasan LGS fleksi dan ekstensi *knee* sinistra dan penurunan kekuatan otot fleksor dan ekstensor *knee* sinistra.

Fisioterapi berperan untuk membantu mengembalikan fungsi tubuh yang hilang dengan cara memberikan intervensi yang dapat mengurangi nyeri dengan TENS, mengurangi spasme dengan menggunakan *Ultrasound Therapy*, meningkatkan lingkup gerak sendi fleksi dan ekstensi pada sendi lutut dengan ROM *exercises*, meningkatkan kekuatan otot dengan memberikan latihan stretching dan strengthening. Intervensi yang pertama kali penulis lakukan pada kasus ini adalah penggunaan modalitas TENS yang dimana menggunakan energi listrik. Tujuan diberikan TENS adalah untuk mengurangi nyeri. Berdasarkan jurnal yang berjudul *Exploring the evidence for using TENS to relieve pain*, Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) memiliki beberapa keunggulan karena merupakan non adiktif, berarti non invasif analgesia yang mudah digunakan dan dapat memberikan analgesia terus menerus untuk berbagai kondisi. pemberian intervensi TENS dengan frekuensi tinggi (90-130 Hz) bertujuan untuk mengurangi nyeri berdasarkan teori gate control, nyeri disebabkan oleh aktivitas serabut saraf yang kecil, dengan memberikan stimulasi pada serabut saraf sensorik yang berukuran besar sehingga dapat memblokir rasa nyeri, nyeri dapat berkurang dan memberikan rangsangan pada serat yang ditemukan di otot sehingga otot yang sakit mengurangi pengeluaran neurotransmitter seperti aspartat dan glutamat serta meningkatkan pengeluaran neurotransmitter opioid endogen yang bekerja seperti endorfin. Pemberian dengan frekuensi rendah (2-5Hz), TENS dapat merangsang tubuh untuk mengeluarkan endorfin.²²

Modalitas kedua yang diberikan adalah *Ultrasound Therapy*. Pada buku yang ditulis oleh dr. Novita Intan Arovah, MPH yang berjudul Dasar-dasar Fisioterapi pada Cedera Olahraga menjelaskan tentang pengaruh efek yang ditimbulkan *Ultrasound Therapy*, ultrasound merupakan jenis *thermotherapy* (terapi panas) yang dapat mengurangi nyeri akut maupun kronis. Terapi ini menggunakan arus listrik yang dialirkan lewat *transducer* yang mengandung kristal yang dapat mengembang dan kontraksi serta memproduksi gelombang suara yang dapat ditransmisi pada kulit serta kedalam tubuh. Terapi *ultrasound* biasanya dilakukan pada rentang frekuensi 0.8 sampai dengan 3 MHz. Frekuensi yang lebih rendah dapat menimbulkan penetrasi yang lebih dalam (sampai dengan sentimeter). Gelombang suara dapat mengakibatkan molekul molekul pada jaringan bergetar sehingga menimbulkan energi mekanis dan panas. Keadaan ini menimbulkan panas pada lapisan dalam tubuh

seperti otot, tendon, ligamen, persendian dan tulang. Efek thermal terapi *ultrasound* ditemukan sangat bermanfaat dalam terapi gangguan musculoskeletal, menghancurkan jaringan parut dan membantu mengulur tendon. Secara khusus, terapi *ultrasound* dapat dipergunakan pada keadaan spasme otot yang merupakan keadaan ketegangan dan kontraksi otot yang berlangsung terus menerus sehingga timbul rasa nyeri.²³

Pada jurnal *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF): Its Mechanisms and Effects on Range of Motion and Muscular Function* dijelaskan bahwa Proprioseptif neuromuskular Fasilitasi (PNF) adalah teknik peregangan dimanfaatkan untuk meningkatkan elastisitas otot dan telah terbukti memiliki efek positif pada aktif dan pasif ROM, ada 4 mekanisme teori fisiologi untuk meningkatkan ROM yaitu inhibisi autogenik, inhibisi respirokakal, stress relaxation dan gate control theory. Inhibisi autogenik adalah yang terjadi dalam otot ketika berkontraksi atau meregang dalam bentuk penurunan rangsangan karena sinyal penghambatan dikirim dari golgi tendon organ otot yang sama hal ini dapat mempengaruhi pemanjangan otot. Inhibisi resiprokal adalah cara dimana agonis dan antagonis bekerjasama. Ketika salah satu berkontraksi, otot yang lain relaksasi, sehingga menghambat otot-otot bekerja melawan satu sama lain. Kontraksi pemendekan dari otot antagonis dapat memberikan pemanjangan otot dari otot agonis. Ketika sistem saraf pusat mengirim pesan ke otot agonis (otot menyebabkan gerakan) untuk kontraksi, ketegangan di otot antagonis dihambat oleh impuls dari neuron motorik dan dengan demikian harus secara bersamaan rileksasi. Fenomena saraf ini disebut inhibisi timbal balik. Stres relaxation Stress relaksasi adalah apa yang terjadi ketika unit musculetendinous, yang melibatkan otot-otot dan tendon yang terhubung memiliki ketegangan yang konstan sehingga perlahan-lahan akan memberikan peningkatan pada panjang otot. Gate control theory adalah Teori kontrol gerbang yang terjadi ketika dua jenis rangsangan, seperti nyeri dan tekanan, mengaktifkan reseptor masing-masing pada waktu yang sama. ketika otot digerakkan secara pasif diluar batas aktif lingkup gerak sendi, pasien akan memberikan tekanan yang dapat memblokir rasa nyeri, dengan gerakan yang konsisten dapat meningkatkan perpanjangan pada otot dan tendon.²² Intervensi selanjutnya yaitu pemberian terapi latihan yang berupa *stretching*. Metode yang dilakukan yaitu *passive stretching hamstring* dan *hold relax*. *Stretching* merupakan teknik yang digunakan untuk mengulur suatu jaringan yang mengalami pemendekan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ayala F dan koleganya dalam jurnalnya yang berjudul "*Comparison of*

active stretching technique in males with normal and limited hamstring flexibility" menunjukkan bahwa manfaat teknik *stretching* sangat efektif untuk meningkatkan fleksibilitas otot dan lingkup gerak sendi.³⁰ Teknik *stretching* yang lain yaitu dengan metode *hold relax* bahwa teknik *hold relax* efektif untuk meningkatkan fleksibilitas hamstring. Mekanisme untuk meningkatkan hamstring bergantung pada efek *autogenic inhibition*, *autogenic inhibition* bergantung pada fungsi dari organ- organ tendon golgi, yang tidak hanya mendeteksi perubahan panjang tetapi juga dalam ketegangan. *Hold relax stretching* meningkatkan fleksibilitas melalui relaksasi dari komponen kontraktile otot, sementara peregangan statis penyebab peningkatan elastisitas viskoelastik komponen non kontraktile. Dengan demikian hasil dari penelitian ini juga menyebutkan bahwa *hold relax* dan *static stretching* memainkan peran yang sama dalam meningkatkan fleksibilitas otot.³¹ Program latihan yang ketiga yaitu terapi latihan *strengthening* dengan metode *isometric resistance exercises* berdasarkan jurnal yang ditulis oleh J. Hardjono, SKM, MARS, Terapi latihan sebagai salah satu modalitas fisioterapi, dapat digunakan untuk meningkatkan kekuatan otot yaitu dengan memberikan latihan *strengthening*. Karena dengan memberikan latihan *strengthening* maka akan terjadi penambahan jumlah sarkomer dan serabut otot (filamen aktin dan miosin yang diperlukan dalam kontraksi otot), sehingga dengan terbentuknya serabut-serabut otot yang baru kekuatan otot dapat meningkat.²⁷

Setelah melakukan terapi dengan modalitas listrik TENS, US, terapi latihan berupa ROM *exercices*, *Stretching PNF* dengan *hold relax*, *strengthening* serta *ankle pumping* sejak 10 Februari 2016 hingga 22 Februari 2016, terdapat perubahan pada penurunan nilai VAS pada nyeri gerak fleksi dan ekstensi *knee* sinistra, peningkatan kekuatan otot, berkurangnya spasme pada otot hamstring dan gastrocnemius *knee* sinistra, serta lingkup gerak sendi bertambah.

PENUTUP KESIMPULAN

Ruptur *anterior cruciate ligament* adalah robekan yang terjadi pada *anterior cruciate ligament* yang menghubungkan tulang femur dan tibia. Ligamen ini mencegah femur bergeser ke arah posterior terhadap tibia dan mencegah tibia bergeser ke arah anterior terhadap femur. Robekan ini dapat mengakibatkan berkurangnya stabilitas sendi lutut. Pada kasus ini, ruptur terjadi ketika pasien mendarat tiba-tiba dan mengalami benturan pada lutut sebelah kiri pada saat terjun payung, kemudian tungkai atas dan bawah pasien memutar ke kiri dan terseret oleh parasutnya yang belum ditutup. Tindakan yang dilakukan adalah

operasi rekonstruksi dengan mengganti *anterior ligament cruciate* yang ruptur dengan tendon yang lain. Dalam kasus ini, pasien menggunakan tendon hamstring graft untuk menggantikannya. Problematika fisioterapi yang muncul setelah rekonstruksi adalah adanya nyeri gerak fleksi dan ekstensi *knee* sinistra, keterbatasan ROM fleksi dan ekstensi *knee* sinistra, spasme pada otot hamstring dan gastrocnemius bagian sinistra, penurunan kekuatan otot fleksor dan ekstensor *knee sinistra*. Pasien mengeluhkan kesulitan berjalan, berjongkok, serta solat dengan posisi berdiri dan duduk. Oleh karena itu, untuk mengatasi masalah-masalah tersebut diberikan

terapi modalitas berupa TENS dan US. Selain itu juga diberikan terapi latihan yaitu *Quadriceps Setting Exercises, Hamstring Setting Exercises, Active dan Passive ROM Exercises, Hold Relax, Stretching dan Ankle Pumping*. Evaluasi yang didapatkan setelah terapi cukup signifikan yang ditandai dengan berkurangnya nyeri gerak fleksi dan ekstensi *knee sinistra*, meningkatnya ROM fleksi dan ekstensi *knee sinistra*, meningkatnya kekuatan fleksor dan ekstensor *knee sinistra* dan spasme pada otot hamstring dan gastrocnemius bagian sinistra berkurang.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed Hasim, Amir Iqbal, Shanawaz Anwer, Ahmad Alghadir. *Journal of physical therapy science: Effect of modified hold-relax and static stretching on hamstring muscle flexibility*. 2015
- Arnheim D. *Modern Principles of Athletic Training*. United State of America: Times Mirror/Mosby College Publishing. 1985
- Ayala F. *Physical therapy in sport: Comparison of active stretching technique in males with normal and limited hamstring flexibility*. 2013.
- Backer Marianne, Kofoed Hakon. *Clinical Measurment Compared. The Journal of Bone and Joint Surgery*; 2010.
- Barber, Edward L. *Strength and Range of Motion Examination Skills for The Clinical Orthotist*.
http://www.oandp.org/jpo/library/1993_02_049.asp. Diakses tanggal 5 Maret 2016.
- Beardshaw A, Penhaul L, Kennedy N, Clayton L, Wheeldon N. *Oxford University Hospitals: ACL Reconstruction Physiotherapy Advice for Patients*; 2015
- Boucher, Laura. *Lower Extrimity Anthropometry*.
<http://gradworks.umi.com/36/72/3672156.html>. Diunduh tanggal 8 Maret 2016.
- dr. Arovah I N. *Dasar-dasar Fisioterapi Pada Cedera Olahraga*. Yogyakarta; 2012.
- Edward R. *Reconstruction rupture Anterior Cruciate Ligament with Arthroscopy*. United States of America; 2010
- Hickey BA, Cleves A, Alikhan R, Pugh PN, Nokes L, Perera A, *The effterkait of active toe movement (AtoM) on calf pum function and deep vein thrombosis in patients with castndash a prospektive randomised study, foot and ankle surgery*; 2016
- Jon C. Thompson. *Anatomy of leg/knee, Netter's concise orthopaedic anatomy*. 2010
- Kayla B. Hindle, Tyler J. Whitcomb, Wyatt O. Briggs, and Junggi Hong. *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF): Its Mechanisms and Effects on Range of Motion and Muscular Function*. *J Hum Kinet*; 2012.
- Kisner Carolyn. 2007. *Therapeutic exercises 5th edition*. Philadelphia: Davis Company.
- Marieb EN, Wilhem PB, Mallat Jon. *Human Anatomy*. 6th ed. United States of America: Pearson Highered; 2012.
- Nursing Time.net, *Exploring the evidence for using TENS to relieve pain*. *NursingTimes.net*. 2012.
- Quinn, E. *What is Ligament?*
<http://sportsmedicine.about.com/od/glossary/g/ligament.htm>. Diunduh tanggal 2 maret 2016
- Subagyo. *Rekontruksi Anterior Cruciate Ligament (ACL) dengan Arthroscopy*.
<http://www.ahlibedahtulang.com/artikel-168-5--rekonstruksi-anterior-cruciata-ligament-acl-dengan-arthroskopy.html>. Diunduh tanggal 20 Februari 2016
- University of Wisconsin Sport Medicine. *Rehabilitation Guide Anterior Cruciate Ligament Recontruction*. United States of America; 2013
- William E. Prentice. *Rehabilitation techniques for sports medicine and athletic training; fourth ed*. McGraw Hill publications. Diakses 3 Juni 2016
- Zein, Ikhwan. *Cedera Anterior Cruciate Ligament (Acl) pada Atlet Berusia Muda*. *MEDIKORA VOL XI. No. 2 Oktober 2013:111-121*. FIK UNY.