

## PERAN FISIOTERAPI DALAM PEMULIHAN CEDERA POSTERIOR CRURITUM LIGAMENT GRADE 2 PADA FASE 4 : CASE REPORT

Shafira Nur Haq<sup>1</sup>, Wijianto<sup>2</sup>, Hakny Maulana<sup>3</sup>

*1Program Studi Profesi Fisioterapis, Universitas Muhammadiyah Surakarta*

*2Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia*

*3sport injury life solo*

\*Corresponding author: Shafira Nur Haq, Email: Shafiranh14@gmail.com

### Abstract

**Introduction:** Lutut adalah sendi yang penting untuk menahan beban terutama pada bidang sagital, terutama pada posisi fleksi dan ekstensi. Disekitar lutut terdapat otot-otot penstabil dinamis sendi yang menjaga integritas lutut yang bergerak. Sedangkan otot-otot yang menjaga sendi saat istirahat adalah penstabil statis. Posterior Cruarite ligament adalah ligament utama pada sendi lutut yang berfungsi untuk menstabilkan tulang tibia pada tulang paha. PCL berasal dari anterolateral condilus femoralis medial area intercondylar notch dan posterior pada area tibialis. Fungsi dari PCL adalah untuk menahan Gerakan varus, valgus, dan rotasi eksternal pada lutut.

**Case Presentation:** Pasien seorang laki-laki berusia 22 tahun dengan diagnosis Posterior cruriatum ligament knee sinistra grade 2 fase 4. Pasien merupakan seorang mahasiswa dan sedang di terapi konservatif di klinik Sport Injury Life Surakarta pada bulan januari 2024.

**Management and Outcome:** Pemberian Terapi konservatif yang dilakukan pada PCL knee sinistra grade 2 fase 4 pada penelitian ini yaitu berupa kompres es, muscle release, hamset, quadset, static cycle, Calf raise/ single calf raise, plank/side plank, wall squat, lunges, trampoline, ABCD cone drill, jumps box, dan stretching. Latihan pada fase 4 di penelitian ini berfokus pada strengthening, proprioception, peningkatan fleksibilitas lower leg, dan peningkatan daya tahan ADL. Pemberian program terapi konservatif ini dilakukan 3 kali setiap minggu selama 2 minggu. Penelitian ini menggunakan kuisisioner LEFS untuk mengevaluasi kemampuan fungsional dari ekstremitas bawah.

**Conclusion:** Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pada kasus PCL *Knee Sinistra* fase 4 grade 2 yang diberikan intervensi fisioterapi selama 3x pertemuan menunjukkan efektif dalam peningkatan endurance selama latihan dan adanya peningkatan kemampuan fungsional sehari-hari. Untuk selanjutnya disarankan untuk kasus PCL (Posterior Cruciate Ligament) tidak hanya mengukur kekuatan otot pada kelompok otot *Quadriceps* dan *Hamstring* saja dan di penelitian selanjutnya dapat memodifikasi Latihan yang lebih kreatif dan inovatif daripada penelitian sebelumnya untuk menjadi perbandingan.

**Keyword:** Lutut, PCL, Terapi Konservatif, Latihan

---

## Introduction

Lutut adalah sendi yang penting untuk menahan beban terutama pada bidang sagital, terutama pada posisi fleksi dan ekstensi. Disekitar lutut terdapat otot-otot penstabil dinamis sendi yang menjaga integritas lutut yang bergerak. Sedangkan otot-otot yang menjaga sendi saat istirahat adalah penstabil statis. Otot-otot disekitar lutut membantu ligament pada lutut dalam mencegah perpindahan yang berlebihan ke segala arah. Otot-otot ini adalah ekstensor dan fleksor lutut. Pada bagian Otot paha depan yaitu femoris ( ekstensor lutut ) membentuk tendon pada paha yang disyarafi oleh saraf femoralis. Otot penstabil utama meliputi rectus femoris, vastus lateralis, vastus medialis, dan vastus intermedius. Sedangkan otot semimembranosus, bicep femoris, gracilis, gastrocnemius dan popliteus termasuk fleksor lutut. (1)

Posterior Cruciate ligament adalah ligament utama pada sendi lutut yang berfungsi untuk menstabilkan tulang tibia pada tulang paha. PCL berasal dari anterior lateral condylus femoralis medial area intercondylar notch dan posterior pada area tibialis. Fungsi dari PCL adalah untuk menahan Gerakan varus, valgus, dan rotasi eksternal pada lutut. (2)

Cidera PCL jarang terjadi daripada cidera ACL, cidera PCL dapat terjadi diakibatkan Gerakan posterior yang mengarah ke arah tibia dan terjadi saat lutut dalam kondisi tertekuk. PCL anterolateral dan posteromedial berkontribusi untuk menahan translasi dan gerakan rotasi tibialis posterior dengan sudut fleksi lutut yang berbeda (3) Khususnya antara fleksi lutut 90° dan 120° (4).

Menurut matilda dkk cidera pcl lebih sering terjadi pada olahraga atletik sepak bola karena hiperfleksi pada lutut.(5) Klasifikasi cidera pada ligament menurut silvers and Mandelbaum ada tiga jenis yaitu grade 1 terdapat robekan kurang dari 1/3 serat ligament dan menyebabkan terjadinya kelemahan pada sendi lutut 5 mm. grade 2 terdapat robekan partial yaitu robekan 1/3 hingga 2/3 dari serat ligament dengan kelemahan lutut 6-10 mm. grade 3 terdapat robekan total yang menyebabkan kelemahan lutut 10-15 mm. pada grade 2 dan grade 3 ditandai rasa nyeri tekan dan hilangnya fungsi. Untuk mengetahui kelemahan pada sendi lutut dapat diberikan test spesifik berupa Posterior drawer test, posterior sag test, varus/valgus stress test, the quadriceps active test dan dial test or external rotation test untuk mendiagnosa adanya sprain pcl. (6).

Pemeriksaan lebih lanjut dengan foto x-rays dan MRI. MRI mampu lebih mendapatkan hasil akurasi 96% hingga 100% untuk melihat seberapa robekan yang terjadi. Hal ini juga dapat melihat apakah ada cidera lain selain PCL seperti meniscus, posterolateral joint capsule, popliteus, medial collateral ligament dan posterior oblique ligament injuries (7).

Pasien dengan cedera PCL muncul terjadi cedera akut atau traumatis saat beraktifitas ataupun berolahraga. Untuk mempertimbangkan cedera akut atau traumatis perlu test spesifik serta test MRI untuk mengevaluasi serta perencanaan pembedahan. Cedera PCL akut biasanya menyebabkan penurunan lingkup gerak sendi, adanya ketidakstabilan sendi, rasa nyeri timbul

menahan beban. Penanganan cedera PCL bergantung pada luasnya cedera setelah dilakukan test MRI apakah baru terjadi atau sudah lama. Pada Sebagian kasus cedera PCL tidak diperlukan pembedahan seperti grade 1 dan 2 tanpa adanya cedera pada ligament lainnya. Cedera kronik yang baru terdiagnosis yang tidak timbul gejala lainnya dan dilakukan dengan PRICE (Protect, Rice, Ice, Compress, Elevate). Prosedur lanjutan dalam penanganan PCL yaitu rekonstruksi atau terapi konservatif. Keputusan pada kedua prosedur tersebut harus mempertimbangkan banyak faktor seperti hal kebutuhan pasien dalam pekerjaan atau aktifitas sebelum cedera maupun setelah cedera.

Pemilihan prosedur terapi konservatif pada pasien tergantung pada kebutuhan pasien dan dilihat dari grade pasien itu sendiri setelah dilakukan MRI. Pada penelitian sebelumnya dijelaskan bahwa terapi konservatif dapat juga mengembalikan dan membantu mengembalikan kekuatan dan gerakan pada ekstensor lutut. Terapi konservatif ini berfokus untuk memulihkan fungsi yang berkaitan dengan rentang gerak, kekuatan dan proprioception dan mengurangi pembengkakan dan nyeri. Untuk Back to sport sendiri dilakukan 4-6 bulan dan 9-12 bulan. (8)

Pada tahap awal rehabilitasi tidak disarankan untuk mengkontraksikan hamstring aktif untuk membatasi tekanan yang diarahkan ke tibia posterior. Fase berikutnya secara bertahap meningkatkan fungsi rentang gerak, menahan beban, dan penguatan. Fase 1 (0-2 minggu), fase 2 (3-6 minggu), fase 3 (7-12 minggu), fase 4 (13-24 minggu), dan fase 5 (return to sport). Pada penelitian ini pasien memasuki fase 4 terapi konservatif sehingga penanganan yang diberikan berfokus pada strengthening, proprioception, peningkatan fleksibilitas lower leg, dan peningkatan daya tahan ADL. Latihan yang diberikan pada fase 4 ini berupa closed kinetic chain exercise, interval running program, agility program, isokinetic testing, dan hop testing. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui keefektifan pemberian terapi konservatif fisioterapi berupa Latihan yang diberikan pada fase 4. (quad set, ham set, glut set, SLR dengan beban, wall squat, calf raise, static cycle, trampoline, abc cone. (9)

## **Case Presentation**

Pasien seorang laki-laki berusia 22 tahun dengan diagnosis Posterior crurium ligament knee sinistra grade 2 fase 4. Pasien merupakan seorang mahasiswa dan sedang di terapi konservatif di klinik Sport Injury Life Surakarta pada bulan januari 2024. Pasien Sebelumnya mengikuti pertandingan lomba futsal di kampusnya lalu terjatuh. Pasien merasa tidak nyaman pada kaki kirinya, setelah itu pasien melakukan MRI di Rumah Sakit orthopedi dan didapatkan PCL grade 2. Setelah diketahui pasien langsung ke Klinik Sport Life Injury untuk Terapi Konservatif. Pada penelitian ini Untuk Alat ukur yang digunakan dalam proses pengambilan data menggunakan Manual muscle testing (MMT) untuk mengevaluasi Tingkat kekuatan otot, Goniometer untuk mengukur lingkup gerak sendi, dan Lower Extremity Functional Scale (LEFS) untuk mengevaluasi kemampuan fungsional pasien.

## **Management And Outcome**

Terapi konservatif yang dilakukan pada kasus pasien dengan diagnosis PCL knee sinistra grade 2 fase 4 pada penelitian ini yaitu berupa kompres es, muscle release, hamset, quadset, static cycle, Calf raise/ single calf raise, plank/side plank, wall squat, lunges, trampoline, ABCD cone drill, jumps box, dan stretching. Latihan pada fase 4 di penelitian ini berfokus pada strengthening, proprioception, peningkatan fleksibilitas lower leg, dan peningkatan daya tahan ADL. Pemberian program terapi konservatif ini dilakukan 3 kali setiap minggu selama 2 minggu.

Pertama pasien diberikan intervensi berupa kompres es selama 5 menit pada bagian lutut yang sakit. Kemudian setelah itu pasien diberikan intervensi static cycle selama 10 menit. Setelah itu pasien diberikan intervensi berupa calf raise dengan intensitas 10x repetisi/2 set. Pasien diinstruksikan untuk jinjit pada permukaan yang miring dan naik turun. Selanjutnya dilanjutkan dengan single calf raise dengan intensitas 10x repetisi/2 set. Pasien diinstruksikan berdiri dengan satu kaki dan jinjit dengan posisi kaki kanan/kiri menempel pada permukaan miring dan naik turun secara bergantian.

Latihan wall squat, pasien diinstruksikan badannya menempel di tembok, lalu pasien fleksi hip dan fleksi knee 90°. Biasanya latihan wall squat ini dilakukan dengan bantuan bola untuk stabilisasi pasien pada saat menfleksikan hip dan knee 90°. Latihan ini dilakukan dengan intensitas 10x repetisi/2 set. Latihan Trampoline, ini adalah latihan untuk melatih proprioception dan keseimbangan pasien. Pasien diinstruksikan untuk berdiri di atas trampoline dengan berdiri satu kaki, lalu terapis berada di depan pasien sejauh 30 meter dengan membawa bola. Lalu terapis passing bola ke arah pasien dan pasien menangkap sambil kaki bergantian menapak di trampoline lalu dilempar lagi ke arah terapis. Intensitas latihan ini 10x repetisi/2 set.

Latihan Lunges, pasien diinstruksikan dengan posisi salah satu kaki di depan dan satu dibelakang, instruksikan pasien untuk fleksi hip dan knee 90° secara bergantian 10x repetisi kanan dan kiri secara bergantian. Lalu Pasien sambil memegang bola untuk stabilisasi. Latihan jump box, pasien diinstruksikan untuk melompat ke atas box 1 dan 2 yang sudah ditata dengan posisi squat lalu lompat ke box 3 sambil posisi squat tanpa ada hentakan yang keras dan posisi lutut tumit terjun dengan baik. Setelah itu pasien turun dengan gerakan step down. Latihan ini untuk stabilisasi pada knee dengan intensitas latihan 10 pengulangan. Selanjutnya latihan ABCD Cone Drills, pasien diinstruksikan untuk berdiri di sebelah cone yang sudah disiapkan oleh terapis. Lalu setelah itu pasien diinstruksikan untuk melewati setiap cone yang sudah ditata oleh terapis, setiap melewati satu cone dihitung satu lalu kembali ke posisi awal. Lalu melewati cone 1 dan 2 dihitung 2 dan balik ke posisi awal begitu dan seterusnya hingga melewati 4 cone. latihan ini dilakukan 5 pengulangan.

Quad set, latihan ini pasien diinstruksikan posisi pasien duduk dan bersandar pada tembok. Lalu pada bagian lutut bagian bawah diberikan bantalan. Setelah itu pasien diinstruksikan untuk menekan lututnya ke bantalan tersebut hingga otot quadriceps terasa kontraksi. Intensitas latihan quad

set ini 10x repetisi/2 set. Selanjutnya hamstring set, pasien diinstruksikan untuk bersandar dan posisi kaki yang sakit fleksi 90°. Lalu pasien menekan tumitnya ke arah bawah hingga kelompok otot hamstring berkontraksi. Intensitas latihan ini dilakukan 10 repetisi/2 set. Latihan Plank, pasien diinstruksikan posisi tengkurap lalu setelah itu badan diangkat dengan posisi siku tangan fleksi 90° lalu posisi pantat dan punggung belakang sejajar dan tangan mengepal. Pada saat diangkat pasien menahan selama 1 menit/ toleransi pasien. Latihan ini berfungsi untuk memperkuat otot back core. Selanjutnya side plank, posisi pasien diinstruksikan side lying lalu badan dan pinggul pasien diangkat dengan posisi tangan fleksi 90°. pasien menahan selama 1 menit/ toleransi pasien dan dilakukan secara bergantian kanan dan kiri.

Latihan terakhir yaitu stretching, muscle release dan pemberian kompres es. Stretching ini adalah rangkaian akhir setelah melakukan latihan yang dilakukan sebelum pendinginan. Pasien diinstruksikan untuk stretching bagian kelompok quadriceps maupun hamstring. Stretching ini dilakukan 5 menit. Setelah itu muscle release 5 menit menggunakan massage gun untuk merilekskan otot kaki dan yang terakhir kompres es selama 5 menit untuk pendinginan. Latihan yang dilakukan setiap pertemuan berbeda beda dan masih mencakup hal hal yang berfungsi untuk back to sport atau seperti hal yang sudah dijelaskan di atas.

Setelah Latihan terakhir pasien diberikan Test berupa Hop test. Test ini untuk mengukur kekuatan pada kaki pasien yang mengalami cedera. Tes ini terdiri dari 3 test yaitu : vertical jump, hop for distance, dan side hop. Posisi Test vertical jump yaitu posisi pasien berdiri dengan satu kaki yang sakit dan kaki yang sehat ditekuk, pasien berdiri dibelakang garis yang telah disiapkan terapis. badan tegak dengan tangan diletakkan dibelakang punggung. Lalu, Pasien dengan cepat menekuk lututnya lalu segera melompat kedepan. Setelah itu diukur seberapa jauh jarak lompatan vertical jump. Test hop for distance, melompat jarak jauh. Pasien berdiri dibelakang garis yang sudah disiapkan terapis. Setelah itu pasien diinstruksikan untuk melompat jauh dan sejauh mungkin sambil mendarat dikaki yang sama. Pasien diinstruksikan untuk melakukan pendaratan yang terkontrol dan seimbang. Setelah itu jarak diukur dalam sentimeter di tempat pendaratan kaki terakhir. Test side hop, pasien berdiri dibelakang garis dan tangan berada di belakang punggung. Pasien diinstruksikan untuk melompat dari satu sisi lain ke sisi yang ditempatkan dengan jarak 40cm di lantai yang telah disiapkan terapis. Pasien diinstruksikan untuk melompat sebanyak mungkin dengan jangka waktu 30 detik. Setelah itu jumlah lompatan yang telah dicapai ditulis.

Test terakhir yaitu beep test, test ini dijalankan dengan cara berlari bolak balik pada lintasan yang telah ditentukan oleh terapis dengan suara yang dihentikan oleh suara beep. Test ini berlari dari titik a ke titik b saat suara beep terdengar. Jarak dari titik a ke titik b ini 20 meter. Pada saat beep sudah terdengar pasien harus kembali titik a sebelum ke bunyi beep selanjutnya. Pada awal beep akan terdengar lambat namun semakin lama bunyi beep akan menjadi semakin cepat. Apabila pasien tidak mencapai titik sebelum beep terdengar test ini dianggap gagal dan nilai dicatat. Test ini

digunakan untuk mengukur daya tahan fisik pasien. Ini perlu konsentrasi dan kekuatan untuk mengukur pemrograman latihan apakah sudah efektif.

## Discussion

Hasil evaluasi dari diberikannya berbagai metode intervensi terhadap pasien PCL knee sinistra grade 2 fase 4 yang diberikan sebanyak 3x seminggu dalam 2 minggu dapat dilihat di bawah ini :

**Tabel 1.** Manual Muscle Testing Grading [8]

Grade	(%)	Qualitative value	Muscle strength
5	100	Normal	Complete range of motion (ROM) against gravity, with full resistance
4	75	Good	Complete ROM agaist ravity, with some resistance
3	50	Fair	Complete ROM agaist gravity, with no resistance
2	25	Poor	Complete ROM with a gravity omitted
1	10	Trace	Evidence of slight contractility, with no joint motion
0	0	Zero	No evidence of muscle contractility

**Table 2.** Hasil Pengukuran Kekuatan Otot dengan MMT

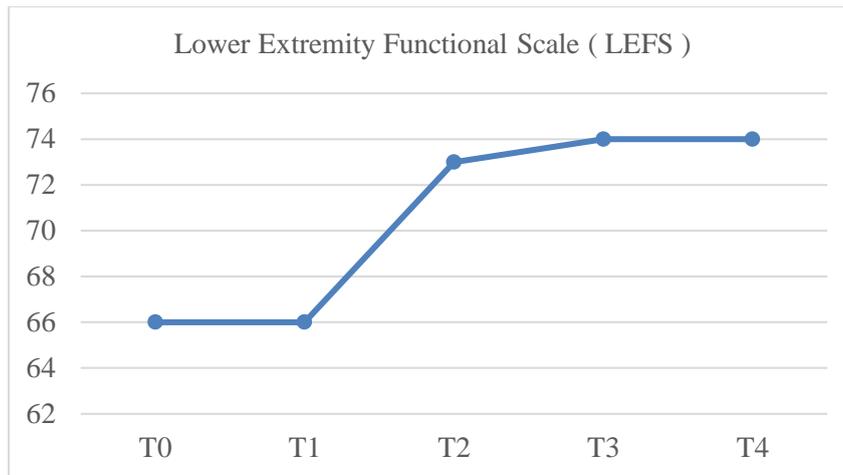
Kelompok Otot	MMT (T0-T4)	
	Dextra	Sinistra
Quadriceps	5	4
Hamstring	5	4

**Table 3.** Hasil Pengukuran Range of Motion (ROM)

Regio	T0-T4		Nilai Normal
	Dextra	Sinistra	
Knee	S: 0°-0°-135°	S: 0°-0°-135°	S: 0°-0°-135°

**Table 4.** Lower Extremity Functional Scale [9]

Score	Keterangan
0-20	Severe functional limitation
21-40	Moderate functional limitation
41-60	Mild to moderate functional limitation
61-80	Minimal functional or normal function



**Grafik 1.** Hasil Pengukuran Kemampuan Fungsional dengan LEFS

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan bulan Januari 2024 tentang Peran Fisioterapi Dalam Pemulihan Cedera Posterior Cruciate Ligament Pada Fase 4 didapatkan hasil dengan menggunakan beberapa alat ukur yaitu manual muscle testing untuk evaluasi kekuatan otot, goniometer untuk mengukur range of motion, dan lower extremity functional scale untuk evaluasi kemampuan fungsional dari pasien.

Penilaian MMT dilakukan intervensi pada T0-T4. Pada table 2 menunjukkan bahwa nilai kekuatan otot hamstring dan quadriceps pada kaki kiri yang sakit menunjukkan nilai 4 yang berarti pasien mampu menahan tahanan minimal. Sedangkan pada kaki kanan yang sehat pasien mendapat nilai 5 yang berarti pasien mampu menahan tahanan maksimal. Pada setiap pertemuan T0-T4 menunjukkan nilai score MMT pasien tidak berkurang dan bertambah.

Selanjutnya, pengukuran range of motion menggunakan goniometer pada table 3 menunjukkan nilai ROM normal dari awal pengukuran hingga akhir (T0-T4). Hal tersebut menunjukkan bahwa ROM normal dari awal pengukuran hingga akhir (T0-T4). Keterbatasan yang diukur dengan goniometer mendapatkan hasil fleksi 135° dan ekstensi knee 0°.

Kemudian yang terakhir pengukuran LEFS untuk mengevaluasi kemampuan fungsional dari ekstremitas bawah. Dalam kuisioner ini terdapat 20 pertanyaan yang harus dijawab dan dilihat pasien. Pada grafik 1 didapatkan hasil 66, T1 (66), T2 (73), T3(74), dan T4(74) yang berarti bahwa pasien memiliki keterbatasan fungsional minimal atau normal.

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian berbagai intervensi fisioterapi berupa kompres es, muscle release, hamstring, quadriceps, static cycle, Calf raise/ single calf raise, plank/side plank, wall squat, lunges, trampoline, ABCD cone drill, jumps box, dan stretching begitu efektif pada pemulihan penanganan cedera PCL grade 2 fase 4.

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa pemberian berbagai intervensi fisioterapi yang terdiri dari kompres es, muscle release, hamstring, quadriceps, static cycle, Calf raise/ single calf raise, plank/side plank, wall squat, lunges, trampoline, ABCD cone drill, jumps box, dan stretching mampu

secara efektif untuk pasien dengan kasus PCL fase 4. Sehingga hasil akhir walaupun tidak ada peningkatan kekuatan otot pada setiap pertemuan, hasil akhir untuk endurance otot pasien meningkat. Selain itu kemampuan fungsional sehari-hari pasien juga mengalami peningkatan yang cukup signifikan pada akhir pertemuan.

## Conclusion

Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pada kasus PCL *Knee Sinistra* grade 2 fase 4 yang diberikan intervensi fisioterapi selama 3x pertemuan menunjukkan efektif dalam peningkatan endurance selama latihan dan adanya peningkatan kemampuan fungsional sehari-hari.

## References

- (1) Gupton M, Imonugo O, Black AC, et al. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Knee. [Updated 2023 Nov 5]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK500017/>
- (2) Raj MA, Mabrouk A, Varacallo M. Cedera Lutut Ligamen Cruciatum Posterior. [Diperbarui 2023 Agustus 8]. Di: StatPearls [Internet]. Pulau Harta Karun (FL): Penerbitan StatPearls; 2024 Januari-. Tersedia dari: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430726/>
- (3) Logterman SL, Wydra FB, Frank RM. Posterior Cruciate Ligament: Anatomy and Biomechanics. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2018 Sep;11(3):510-514. doi: 10.1007/s12178-018-9492-1. PMID: 29855794; PMCID: PMC6105479.
- (4) LaPrade CM, DM Warga Negara, Rasmussen MT, LaPrade RF. Muncul pembaruan pada ligamen posterior: tinjauan literatur terkini. *Am J Olahraga Med* . 2015; 10.1177/0363546515572770. [ PubMed ] [ Daftar referensi ]
- (5) Lundblad M, Hägglund M, Thomeé C, Hamrin Senorski E, Ekstrand J, Karlsson J, Waldén M. Epidemiological Data on LCL and PCL Injuries Over 17 Seasons in Men's Professional Soccer: The UEFA Elite Club Injury Study. *Open Access J Sports Med*. 2020 May 13;11:105-112. doi: 10.2147/OAJSM.S237997. PMID: 32494208; PMCID: PMC7231769.
- (6) Feltham GT, Albright JP. The diagnosis of PCL injury: literature review and introduction of two novel tests. *Iowa Orthop J*. 2001;21:36-42. PMID: 11813949; PMCID: PMC1888203.
- (7) Raj MA, Mabrouk A, Varacallo M. Posterior Cruciate Ligament Knee Injuries. [Updated 2023 Aug 8]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430726/>
- (8) Lu CC, Yao HI, Fan TY, Lin YC, Lin HT, Chou PP. Twelve Weeks of a Staged Balance and Strength Training Program Improves Muscle Strength, Proprioception, and Clinical Function in Patients with Isolated Posterior Cruciate Ligament Injuries. *Int J Environ Res Public Health*.

2021 Dec 6;18(23):12849. doi: 10.3390/ijerph182312849. PMID: 34886588; PMCID: PMC8657930.

- (9) Senese M, Greenberg E, Todd Lawrence J, Ganley T. Rehabilitation Following Isolated Posterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Literature Review Of Published Protocols. *Int J Sports Phys Ther.* 2018 Aug;13(4):737-751. PMID: 30140567; PMCID: PMC6088114.