



PENATALAKSANAAN FISIOTERAPI PADA POST FRACTURE PATELLA DEXTRA DENGAN MODALITAS CRYOTHERAPY DAN TERAPI LATIHAN

PHYSIOTHERAPY MANAGEMENT OF POST FRACTURE PATELLA DEXTRA WITH CRYOTHERAPY MODALITIES AND EXERCISE THERAPY

Nugie Ramadhani Priyadi^a, Maya Trianita^b, Didik Purnomo^c

^{a,b,c} Diploma III Fisioterapi, priyadinugieramadhani@gmail.com, Universitas Widya Husada Semarang

ABSTRACT

Background: Fractures are disruptions in bone continuity most commonly caused by accidents, but can also result from degenerative or pathological factors. WHO data from 2020 shows that accidents are the leading cause of fractures, with the majority of injuries occurring at home. Patella fractures, which account for approximately 1% of all bone injuries, are most common among 20-50 year olds and are more common in men. These injuries can lead to disruption of the knee extensor mechanism and are usually caused by direct trauma. About 7% of cases are open fractures, which are often accompanied by soft tissue damage and other injuries. Fracture management includes conservative and surgical methods, depending on the severity of the injury and the patient's pain complaints. Methods: This scientific paper is a case study, lifting and collecting data through the physiotherapy process. The modalities given are Cryotherapy and Exercise Therapy. Research Results: The patient, Mr. D, aged 37, underwent physiotherapy for complaints of pain, decreased muscle strength, limited range of motion, and reduced functional activity. After four therapy sessions, there was a noticeable reduction in pain, and improvements in joint range of motion, muscle strength, and functional activity performance. Conclusion: After four physiotherapy sessions, Mr. D showed decreased pain, increased muscle strength, increased joint range of motion, and improved overall functional activity. Mr. D showed decreased pain, increased muscle strength, increased joint range of motion, and overall improvement in functional activity.

Keywords: Patella fracture, physiotherapy, pain, muscle strength, joint range of motion, functional activity, cryotherapy, exercise therapy

ABSTRAK

Latar Belakang: Fraktur adalah gangguan pada kontinuitas tulang yang paling sering disebabkan oleh kecelakaan, namun juga dapat terjadi akibat faktor degeneratif atau patologis. Data WHO tahun 2020 menunjukkan bahwa kecelakaan merupakan penyebab utama fraktur, dengan mayoritas cedera terjadi di rumah. Fraktur patella, yang mencakup sekitar 1% dari seluruh cedera tulang, umumnya dialami oleh usia 20–50 tahun dan lebih sering terjadi pada pria. Cedera ini dapat menyebabkan gangguan mekanisme ekstensor lutut dan biasanya disebabkan oleh trauma langsung. Sekitar 7% kasus berupa fraktur terbuka, yang sering kali disertai kerusakan jaringan lunak dan cedera lain. Penanganan fraktur mencakup metode konservatif dan pembedahan, tergantung pada tingkat keparahan cedera dan keluhan nyeri pasien. Metode: Karya Tulis Ilmiah ini bersifat studi kasus, mengangkat dan mengumpulkan data melalui proses fisioterapi. Modalitas yang diberikan Cryotherapy dan Terapi Latihan. Hasil Penelitian: Pasien Tn. D, 37 tahun, menjalani fisioterapi dengan keluhan nyeri, penurunan kekuatan otot, lingkup gerak sendi, dan aktivitas fungsional. Setelah terapi sebanyak 4 kali, terjadi penurunan nyeri, peningkatan lingkup gerak sendi, kekuatan otot, serta kemampuan aktivitas fungsional. Kesimpulan: Setelah empat kali sesi fisioterapi, pasien Tn. D menunjukkan penurunan nyeri, peningkatan kekuatan otot, peningkatan lingkup gerak sendi, dan perbaikan aktivitas fungsional secara menyeluruh.

Kata Kunci: Fraktur patella, fisioterapi, nyeri, kekuatan otot, lingkup gerak sendi, aktivitas fungsional, cryotherapy, terapi latihan

1. PENDAHULUAN

Menurut World Health Organization (WHO) tahun 2020 menyatakan bahwa sebagian besar kasus fraktur disebabkan oleh kecelakaan. Berdasarkan data Riskesdas, cedera mayoritas terjadi di lingkungan rumah, yakni sebesar 43,7%, dibandingkan dengan di jalan raya yang mencapai 32,4%. Di Jawa Tengah, kejadian fraktur berada di urutan ke-14 dengan angka kejadian sebanyak 297 kasus (1).

Kota Semarang menyumbang 10,54% dan termasuk deretan 5 besar dengan kasus kecelakaan yang menyebabkan fraktur. Dampak yang ditimbulkan oleh fraktur antara lain keterbatasan aktifitas, adanya nyeri hebat akibat saraf motorik dan sensorik pada jaringan fraktur (2).

Di RSUD Tugurejo Semarang, dalam 10 tahun terakhir, penyebab eksternal fraktur didominasi kecelakaan kerja dan lalu-lintas. Puncak kasus terjadi Oktober 2016 (35%), dengan 88,3% berupa fraktur tertutup. Sebanyak 40% memiliki diagnosis utama cedera kepala ringan, dan 46,7% tanpa diagnosis sekunder. Jenis kecelakaan terbanyak adalah kecelakaan majemuk (60%), sedangkan 30% diklasifikasi sebagai kode V29.9 (pengendara motor terluka tanpa spesifikasi rinci).

Fraktur merupakan suatu kondisi dimana terjadi diskontinuitas tulang. Penyebab terbanyak fraktur adalah kecelakaan, baik itu kecelakaan kerja, kecelakaan lalu lintas dan sebagainya. Tetapi fraktur juga bisa terjadi akibat faktor lain seperti proses degeneratif dan patologi (3).

Fraktur patella merupakan cedera yang ditandai dengan adanya nyeri, efusi sendi, serta adanya celah yang dapat diraba pada patella atau kegagalan dari mekanisme ekstensor, yang mengakibatkan ketidakmampuan pasien untuk melakukan gerakan mengangkat tungkai secara lurus (straight leg raise). Cedera ini menunjukkan distribusi usia bimodal, di mana insidensi lebih tinggi terjadi pada kelompok usia muda akibat trauma berenergi tinggi, serta pada kelompok usia lanjut akibat fraktur osteoporotik (4).

Fraktur pada patella merupakan cedera serius yang memiliki berbagai sub tipe. Cedera ini mencakup sekitar 1% dari seluruh cedera skeletal dan paling sering terjadi pada kelompok usia 20–50 tahun. Studi epidemiologi menunjukkan bahwa insidensi fraktur patella pada pria dua kali lebih tinggi dibandingkan wanita. Mengingat letaknya yang subkutan di bagian anterior, fungsi biomekanik yang signifikan, serta tingginya gaya yang ditransmisikan selama gerakan ekstensi dan fleksi, rekonstruksi fraktur patella yang stabil masih menjadi tantangan besar dalam bidang bedah ortopedi. Mayoritas kasus fraktur disebabkan oleh mekanisme cedera langsung. Tipe fraktur yang terjadi bergantung pada mekanisme trauma (langsung atau tidak langsung), energi yang ditransmisikan ke tulang, dan kualitas tulang. Pola fraktur yang paling umum adalah fraktur dua bagian sederhana yang disebabkan oleh benturan langsung, seperti cedera dasbor pada kecelakaan kendaraan. Cedera tulang ini dapat menyebabkan ketidakefektifan mekanisme ekstensor sendi lutut, yang derajatnya ditentukan oleh adanya kerusakan tambahan pada mekanisme ekstensor (5).

Sebagian besar fraktur patella merupakan fraktur tertutup. Namun, sekitar 7% dari kasus merupakan fraktur terbuka. Fraktur terbuka biasanya diakibatkan oleh kecelakaan dengan kecepatan tinggi yang menyebabkan kerusakan jaringan lunak yang parah, fraktur kominitif, serta ruptur tambahan pada mekanisme ekstensor cadangan. Sekitar 80% fraktur patella terbuka disertai cedera lainnya, seperti fraktur femur atau asetabulum, dislokasi traumatik sendi panggul, atau kerusakan ligamen lutut (5).

Permasalahan yang umum muncul setelah terjadinya fraktur patella meliputi pembengkakan (oedem), rasa nyeri, keterbatasan dalam lingkup gerak sendi, penurunan kekuatan otot, serta terganggunya kemampuan fungsional akibat luka insisi. Oleh karena itu, fisioterapi memegang peranan penting dalam menangani berbagai gangguan tersebut secara cepat dan tepat guna mempercepat pemulihan dan mengembalikan kemampuan aktivitas seperti semula. Salah satu layanan yang berperan penting dalam proses rehabilitasi adalah fisioterapi.

Menurut Permenkes RI no 80 Tahun 2013 tentang Penyelenggaraan Pelayanan Fisioterapi, fisioterapi adalah bentuk pelayanan kesehatan yang ditujukan kepada individu dan/atau kelompok untuk mengembangkan, memelihara, dan memulihkan gerak dan fungsi tubuh dengan menggunakan penanganan secara manual, peningkatan gerak, peralatan (fisik, elektroterapi dan mekanis), pelatihan fungsi, serta komunikasi.

Dalam studi Mirapurkar et al. (2022) dijelaskan bahwa fisioterapi memegang peran penting dalam pemulihan pasien pasca fraktur patella melalui program rehabilitasi yang terstruktur. Intervensi fisioterapi meliputi latihan isometrik, penguatan otot quadriceps, peningkatan lingkup gerak sendi, dan latihan fungsional, yang secara signifikan membantu mengurangi nyeri dan oedem, meningkatkan fleksibilitas serta kekuatan otot, dan secara bertahap mengembalikan fungsi sendi lutut. Fisioterapis berperan dalam memberikan edukasi kepada pasien, memantau perkembangan terapi, serta menyesuaikan intervensi berdasarkan fase penyembuhan untuk mempercepat pemulihan mobilitas dan aktivitas fungsional pasien secara optimal (6).

Penanganan fraktur terbagi menjadi dua jenis yaitu secara konservatif (tanpa pembedahan) dan dengan pembedahan. Pembedahan pada tulang dilaksanakan pada beberapa kondisi, dimana kondisi fraktur yang terjadi menyebabkan masalah pasien tidak mau melakukan aktivitas karena nyeri (7).

Berdasarkan uraian tersebut banyaknya kasus fraktur patella akibat kecelakaan dan pentingnya fisioterapi dalam membantu proses pemulihan menjadi alasan penulis memilih judul “Penatalaksanaan Fisioterapi pada Post Fracture Patella Dextra dengan Modalitas Cryotherapy dan Terapi Latihan”. Judul ini dipilih untuk menjelaskan bagaimana fisioterapi membantu pasien agar bisa kembali bergerak dan beraktivitas secara optimal.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Definisi Oprasional

Penatalaksanaan fisioterapi adalah layanan yang dilakukan sesuai dengan rencana tindakan yang telah ditetapkan dengan maksud agar kebutuhan pasien terpenuhi. Penatalaksanaan fisioterapi harus berdasarkan rencana yang telah ditetapkan atau dengan melakukan modifikasi dosis menurut pedoman yang telah ditetapkan dalam program dengan tetap mengkomunikasikan dengan pihak-pihak terkait dan mendokumentasikan hasil dan pelaksanaan metodologi serta program, termasuk mencatat evaluasi sebelum, selama dan sesudah pelaksanaan fisioterapi dan respon dari pasien.

Fraktur adalah suatu kondisi yang terjadi ketika ketuhan dan kekuatan dari tulang mengalami kerusakan yang disebabkan oleh penyakit invasif atau suatu proses biologis yang merusak. Fraktur atau patah tulang disebabkan karena trauma atau tenaga fisik, kekuatan dan sudut dari tenaga tersebut, keadaan tulang dan jaringan lunak disekitar tulang merupakan penentu apakah fraktur terjadi lengkap atau tidak lengkap (8).

2.2. Biomekanika

Patella bergerak secara dinamis mengikuti derajat fleksi dan ekstensi sendi lutut. Saat lutut mulai fleksi, patela akan bergerak ke bawah (distal) melewati jarak lebih dari dua kali panjangnya sendiri, masuk ke dalam intercondylar notch femur. Dalam posisi ekstensi penuh, patela kembali ke posisi istirahat di atas dan agak lateral pada femur, tepat di atas alur trochlear dan berada di atas bantalan lemak suprapatellar. Dalam kondisi ekstensi ini, patela bebas bergerak ke berbagai arah, tetapi pada posisi fleksi, gerakannya menjadi terbatas karena meningkatnya kontak dengan permukaan femur. Pergerakan patela ini terutama dipengaruhi oleh bentuk permukaan sendi dan panjang tendon patela, bukan oleh kekuatan otot quadriceps femoris. Pada 20° awal fleksi, tibia mengalami rotasi internal sehingga menarik patela masuk ke dalam alur trochlear, di mana pertama kali terjadi kontak dengan faset inferior patela. Di sinilah stabilitas dari kondilus lateral femur sangat penting, karena dislokasi dan subluksasi patela paling sering terjadi pada rentang awal ini. Patela akan terus mengikuti alur trochlear sampai mencapai 90° fleksi, di mana kontak berpindah ke faset superior, dan saat fleksi mencapai 135°, terjadi kontak dengan odd facet. Selain gerakan translasi (ke bawah dan ke belakang), patela juga mengalami gerakan angular: saat fleksi, patela mengalami fleksi, abduksi, dan rotasi eksternal; sementara saat ekstensi, terjadi aduksi dan rotasi internal. Semua gerakan ini berlangsung pada sumbu mediolateral dan longitudinal melalui distal femur (9).

2.3. Teknologi Fisioterapi

2.3.1. Cryotherapy

Cryotherapy adalah suatu metode terapi menggunakan suhu dingin yang bertujuan untuk mengurangi nyeri dan peradangan melalui mekanisme vasokonstriksi, penurunan metabolisme jaringan, serta penghambatan kecepatan dan transmisi impuls saraf (10).

2.3.2. Terapi Latihan

Pemberian terapi latihan secara aktif maupun pasif, baik menggunakan alat atau tanpa menggunakan alat dapat memberikan efek kenaikan adaptasi pemulihan kekuatan tendon, ligament serta dapat menambah kekuatan otot, sehingga dapat mempertahankan stabilitas sendi dan menambah lingkup gerak sendi (11).

3. METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini metode yang diterapkan adalah studi kasus, di mana peneliti melibatkan seorang pasien, kemudian dilakukan pengkajian dan pembahasan secara mendalam. Persiapan yang dilakukan adalah persiapan alat, mencakup konektivitas alat dengan sumber listrik, kondisi kabel atau selang dan tidak ada bagian yang terputus, terbuka, atau rusak. Siapkan pelindung kulit seperti handuk tipis atau kain untuk mencegah risiko cedera dingin (frostbite) akibat kontak langsung dengan sumber dingin. Berikutnya persiapan pasien, Pasien diposisikan dalam keadaan tidur terlentang (supine) senyaman mungkin, dengan lutut kanan sedikit dielevasi menggunakan bantal untuk membantu mengurangi oedema. Area lutut kanan

(regio anterior lutut dextra) dibebaskan dari pakaian atau kain penutup. Sebelum aplikasi *cryotherapy*, dilakukan tes sensibilitas di area yang akan diterapi dengan menggunakan rangsangan dingin, sentuhan ringan, dan tumpul untuk memastikan tidak ada gangguan sensibilitas yang menjadi kontraindikasi terapi. Kemudian pelaksanaan terapi, dimana terapis berdiri di samping pasien dan menjelaskan tujuan terapi serta sensasi yang mungkin timbul, seperti dingin, kesemutan, atau mati rasa ringan. *Cryotherapy* dilakukan menggunakan *cryotherapy machine* pada regio anterior lutut dextra, terutama sekitar patella. Setelah terapi selesai maka dilakukan evaluasi oedema dengan midline, evaluasi nyeri dengan *Visual Analog Scale* (VAS), evaluasi LGS (Lingkup Gerak Sendi) dengan Goniometer dan evaluasi kekuatan otot dengan MMT.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Penurunan Oedema

Pasien laki – laki bernama Tn. D berusia 37 tahun dengan diagnosa medis *fraktur patella dextra* mengeluh adanya nyeri, penurunan kekuatan otot, penurunan lingkup gerak sendi dan aktivitas fungsional. Hasil menunjukkan adanya penurunan oedema secara bertahap di seluruh area yang diukur. Pada T1, ukuran lingkaran oedema masih tinggi, terutama pada area 10 cm ke atas dari patella dengan nilai mendekati 47 cm. Memasuki T2, terjadi penurunan merata pada keempat titik pengukuran dengan ukuran berkisar 39–40 cm. Penurunan berlanjut pada T3 dengan hasil antara 33–35 cm, dan pada T4 terlihat ukuran *oedema* yang semakin mengecil atau stabil di kisaran 34 cm, khususnya di area atas patella. Secara keseluruhan, grafik menunjukkan penurunan oedema yang konsisten di setiap titik pengukuran dari waktu ke waktu. Hal ini mencerminkan adanya progres positif dan efektivitas dari intervensi fisioterapi yang diberikan dalam membantu mengurangi pembengkakan atau *oedema* pada lutut pasien. Dalam studi Pristanto et al. (2019) Terapi Latihan berupa *static contraction* dapat mengurangi oedema dan nyeri serta menjaga kekuatan otot agar tidak atrofi, pada studi ini disebutkan bahwa terapi latihan cukup efektif untuk menurunkan oedema pada anggota gerak bawah, karena latihan ini dapat memompa darah ke jantung dengan adanya kontraksi otot yang mengakibatkan efek *pumping reaction*, efek ini akan menyebabkan peningkatan tahanan perifer pada pembuluh darah, yang akibatnya dapat meningkatkan tekanan darah dan *cardiac output* sehingga metabolisme akan berjalan lancar dan memberikan efek penurunan *oedema*.

4.1.2 Penurunan Nyeri

Pada evaluasi nyeri menggunakan Visual Analog Scale (VAS) menunjukkan bahwa nyeri saat diam tidak dirasakan oleh pasien pada seluruh waktu pengukuran (T1 hingga T4) dengan skor 0. Nyeri saat ditekan mengalami penurunan bertahap dari skor 3 pada T1 dan T2, menjadi 2 pada T3, dan 1 pada T4. Sementara itu, nyeri saat bergerak juga menunjukkan penurunan dari skor 4 pada T1 dan T2, menjadi 3 pada T3, dan 2 pada T4. Hasil ini menunjukkan adanya perbaikan atau penurunan intensitas nyeri secara progresif, khususnya pada kondisi saat ditekan dan saat bergerak.

Hal ini didukung oleh Sebuah studi oleh Jain & Deshmukh (2023), yang mengevaluasi efektivitas fisioterapi pada pasien pasca-operasi fraktur patela kominut dengan teknik open reduction internal fixation (ORIF) dan tension band wiring. Program rehabilitasi dilakukan selama empat minggu secara bertahap dan sistematis, mencakup *cryotherapy*, latihan isometrik otot hamstring, latihan range of motion aktif dalam batas bebas nyeri, serta latihan penguatan progresif. *Cryotherapy* diberikan sejak fase awal untuk menurunkan nyeri melalui mekanisme vasokonstriksi lokal dan penurunan aktivitas saraf perifer. Latihan isometrik dilakukan untuk mencegah atrofi otot tanpa menimbulkan pergerakan sendi yang berisiko, sekaligus menjaga sirkulasi dan tonus otot. Latihan ROM bertujuan untuk mencegah kekakuan dan adhesi jaringan lunak yang kerap menyebabkan nyeri sekunder. Hasil klinis menunjukkan adanya penurunan nyeri dari skor 10/10 menjadi 3/10 pada akhir minggu keempat, serta peningkatan skor fungsi LEFS dari 20 menjadi 62 poin. Temuan ini menegaskan bahwa intervensi fisioterapi yang tepat, dimulai secara dini dan disesuaikan dengan kondisi pasca-bedah, efektif dalam menurunkan nyeri dan mempercepat pemulihan fungsional pada kasus fraktur patella (12).

Adapun studi lain yang dilakukan oleh Fitri et al. (2024) mengevaluasi efek latihan kontraksi statis pada penderita nyeri lutut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa latihan kontraksi statis efektif dalam mengurangi nyeri dan meningkatkan kemampuan fungsional pada pasien dengan nyeri lutut (13).

Latihan *static contraction* bertujuan untuk memperkuat otot quadriceps guna mengurangi nyeri pada sendi lutut dengan menstabilkan sendi dalam posisi yang tepat agar terhindar dari tekanan berlebih. Selain itu,

kontraksi otot yang dilakukan secara statis dapat merangsang aliran darah lokal dan meningkatkan oksigenasi jaringan melalui efek pompa otot, meskipun tidak seaktif latihan dinamis. Efek ini turut berkontribusi terhadap perbaikan metabolisme jaringan dan pengurangan sensasi nyeri. Dengan kata lain, *static contraction* membantu menciptakan kondisi biomekanis dan neurofisiologis yang mendukung pemulihan fungsi sendi serta mengurangi beban nyeri pasien (13).

4.1.3 Peningkatan Kekuatan Otot

Evaluasi kekuatan otot menggunakan *Manual Muscle Testing* (MMT) menunjukkan bahwa kekuatan otot *fleksor* dan *ekstensor* pada awalnya berada pada level 4 dari T1 hingga T3, yang mengindikasikan adanya gerakan aktif dengan hambatan minimal. Pada T4, terjadi peningkatan kekuatan menjadi level 5 pada kedua grup otot, yang menandakan kekuatan otot telah kembali normal dengan gerakan aktif penuh melawan hambatan penuh. Hasil ini mencerminkan adanya progres pemulihan kekuatan otot secara bertahap hingga mencapai kondisi optimal.

Hal ini didukung dengan studi yang dilakukan oleh Xing et al. (2022) yang menunjukkan bahwa latihan aktif pascaoperasi memiliki peran penting dalam pemulihan kekuatan otot. Penelitian tersebut menemukan bahwa “*early postoperative exercise helped patients return to their activity level before the injury by alleviating pain, reducing fluid accumulation, strengthening the quadriceps muscle and neuromuscular control, promoting healing, and preventing capsule contracture*,” yang berarti latihan aktif mampu meningkatkan kontrol neuromuskular serta memperkuat otot melalui aktivasi dan kontraksi berulang selama fase rehabilitasi. Selain itu, ditemukan pula bahwa “*the average change in thigh circumference reduction in the active exercise group was significantly lower than that in the traditional exercise group, indicating that faster postoperative exercise could improve the muscle atrophy and recovery of muscle strength*.” Temuan ini menunjukkan bahwa latihan aktif, seperti *static contraction* dan *active assisted exercise*, mampu menghambat *atrofi otot* dan mempercepat pemulihan kekuatan otot (14).

4.1.4 Peningkatan Lingkup Gerak Sendi

a. Aktif

Lingkup gerak sendi (LGS) secara aktif menggunakan goniometer menunjukkan adanya peningkatan rentang gerak pada sendi lutut. Pada gerakan *fleksi-ekstensi*, sisi sinistra (S) mengalami peningkatan dari 0–80° pada T1 menjadi 0–90° di T2, lalu meningkat signifikan hingga 0–110° pada T3 dan stabil hingga T4. Sementara itu, pada gerakan internal-eksternal rotasi, sisi kanan (R) menunjukkan peningkatan bertahap dari 50–40° pada T1 menjadi 50–70° pada T4. Hasil ini menunjukkan perbaikan fungsi gerak aktif sendi lutut, baik dalam arah fleksi-ekstensi maupun rotasi, yang mencerminkan peningkatan mobilitas secara progresif.

b. Pasif

Evaluasi lingkup gerak sendi (LGS) secara pasif menggunakan goniometer menunjukkan bahwa gerakan *fleksi-ekstensi* pada sisi *sinistra* (S) tetap stabil dengan rentang gerak 0–130° dari T1 hingga T4, menandakan tidak ada perubahan dalam kapasitas gerak pasif lutut. Untuk gerakan *internal-eksternal rotasi* pada sisi kanan (R), terdapat peningkatan ringan dari 50–60° pada T1 dan T2, menjadi 60–60° pada T3, dan mencapai 50–70° pada T4. Hasil ini menunjukkan bahwa meskipun fleksibilitas pasif pada *fleksi-ekstensi* sudah optimal sejak awal, terdapat perbaikan progresif dalam kemampuan rotasi pasif sendi lutut.

Sebagaimana dijelaskan dalam artikel oleh Lee et al. (2024), “*the results of this study suggest that cold therapy is an effective intervention that reduces postoperative pain, restores adequate range of motion, and maximizes flexion, which are the primary goals of TKA*”. Penelitian tersebut menunjukkan peningkatan signifikan dalam fleksibilitas sendi lutut pada kelompok yang menerima *cryotherapy*, dari 52,24° menjadi 115,69° dalam dua minggu intervensi awal ($p < 0,05$), dibandingkan dengan kelompok kontrol yang hanya meningkat dari 62,73° menjadi 100,75° (Lee et al., 2024). Perbedaan ini mencerminkan peran penting *cryotherapy* dalam menciptakan kondisi optimal untuk pelaksanaan latihan rehabilitasi yang efektif (15).

Salah satu efek utama dari *cryotherapy* adalah penurunan spasme otot, yang terjadi akibat berkurangnya aktivitas refleks neuromuskular dan penurunan kecepatan konduksi saraf sensorik. Hal ini menyebabkan relaksasi otot dan peningkatan kemampuan otot dan jaringan lunak untuk meregang, sehingga mendukung peningkatan fleksibilitas dan mobilitas sendi. Di sisi lain, latihan kontraksi statis atau isometrik, seperti *quadriceps setting*, memberikan stimulasi otot tanpa menyebabkan pergerakan sendi yang berlebihan. Aktivasi ini membantu mempertahankan tonus otot dan mencegah *atrofi*, serta memperkuat stabilisasi sendi lutut selama fase penyembuhan (15).

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada uraian pembahasan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa setelah dilakukan 4 kali terapi pada seorang pasien laki-laki atas nama Tn. D yang berusia 37 tahun dengan diagnosa medis fraktur patella dextra dan diagnosa fisioterapi berupa adanya nyeri, penurunan kekuatan otot, penurunan lingkup gerak sendi, serta penurunan aktivitas fungsional, kemudian mendapatkan terapi berupa cryotherapy serta terapi latihan berupa active assisted exercise dan static contraction, diperoleh hasil: 1) Terlihat adanya penurunan oedem pada area knee dextra, 2) Adanya penurunan nyeri, baik saat ditekan maupun saat bergerak, dengan skor VAS yang menurun secara bertahap dari T1 hingga T4, 3) Adanya peningkatan kekuatan otot fleksor dan ekstensor, dari MMT nilai 4 menjadi nilai 5 yang menunjukkan kekuatan otot kembali normal, 4) Adanya peningkatan lingkup gerak sendi secara aktif pada fleksi-ekstensi dan internal-eksternal rotasi, serta perbaikan gerak pasif terutama pada rotasi lutut, 5) Secara keseluruhan, hasil terapi menunjukkan progres positif terhadap pemulihan kondisi pasien, baik dari aspek nyeri, kekuatan otot, maupun mobilitas sendi lutut.

DAFTAR PUSTAKA

1. Hidayati MA, Fitriyani N. Penerapan Cryotherapy Terhadap Nyeri Akut Pasien Post Operasi Fraktur Radius Ulna Dextra. Solo Nursing Journal [Internet]. 2024;1(2):34–40. Available from: <https://solonursingjournal.org>
2. Riskesdas. Laporan Riskesdas 2018 Nasional. 2018;
3. Noorisa R, Apriliwati D, Aziz A, Bayusentono S. THE CHARACTERISTIC OF PATIENTS WITH FEMORAL FRACTURE IN DEPARTMENT OF ORTHOPAEDIC AND TRAUMATOLOGY RSUD DR. SOETOMO SURABAYA 2013 – 2016. Journal of Orthopaedi & Traumatology Surabaya [Internet]. 2017;6(1):1–11. Available from: <http://journal.unair.ac.id/journal-of-orthopaedic-and-traumatology-surabaya-media-104.html>
4. Baid M, Narula S, Manara JR, Blakeney W. Evolution in the Management of Patella Fractures. J Clin Med. 2024;13(5):1–12.
5. Gwinner C, Märdian S, Schwabe P, Schaser KD, Krapohl BD, Jung TM. Current concepts review: Fractures of the patella. GMS Interdiscip Plast Reconstr Surg DGPW [Internet]. 2016;5:Doc01. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26816667%0Ahttp://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC4717300>
6. Mirapurkar TS, Boob MA, Bhoge SS, Phansopkar P. A Comprehensive Physiotherapeutic Rehabilitation Protocol for Malunited Post-operative Patellar Fractures: A Case Report. Cureus. 2023 Dec 29;
7. Nurhasana E, Inayati A, Fitri L. Pengaruh Terapi Dingin Cryotherapy Terhadap Penurunan Nyeri Pada Fraktur Ekstremitas Tertutup Di Ruang Bedah Ortophedi Rsud Jendral Ahmad Yani Kota Metro. Jurnal Cendikia Muda. 2022;2(4):447–52.
8. Rustikarini W, Santoso TB, Pradana A. Management Penanganan Fisioterapi Pada Kasus Post Orif Femur Dextra EC. Fraktur Femur Dextra Di PKU Bantul Yogyakarta. Journal of Innovation Research and Knowledge [Internet]. 2023;3(1):4631–40. Available from: <https://bajangjournal.com/index.php/JIRK/article/view/5806/4356>
9. Hamill J, Knutzen, Derrick. Biomekanika Dasar Gerakan Manusia. 4th ed. Jakarta: ECG Kedokteran; 2014. 492 p.
10. Rosadi R, Ningsih F, Wardoyo SSI. Penatalaksanaan Fisioterapi Terhadap Kasus Multipel Fraktur. Physio Move Journal [Internet]. 2022;1(2):32–7. Available from: <https://ojs.fdk.ac.id/index.php/pmj/article/view/2181/pdf>
11. Kisner C, Colby LA. Terapi Latihan Dasar dan Teknik. 6th ed. Jakarta: ECG Kedokteran; 2017. 326 p.
12. Jain DR, Deshmukh M. Effectiveness of Physical Therapy in a Comminuted Patella Fracture Managed with Tension Band Wiring: A Case Report. Cureus. 2023 Dec 21;
13. Fitri DTS, Siwi K, Waritsu C, Putri F. The Effect of Static Stretch and Static Contraction on Pain and Functional Ability of Knee Pain Sufferers. FISIO MU: Physiotherapy Evidences. 2024;5(2):141–5.

14. Xing D, Li W, Yang Z, Dong Z, Kang H, Wang F. Active exercise therapy improves the recovery of knee joint function and reduction of muscle atrophy after medial patellofemoral ligament reconstruction for recurrent patellar dislocation. *Front Surg.* 2022;9(November):1–8.
15. Lee B, Yoon D, Yim J. Effects of an Early Exercise Program with Cryotherapy on Range of Motion, Pain, Swelling, and Gait in Patients with Total Knee Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial. *J Clin Med.* 2024;13(5).