

PENATALAKSANAAN FISIOTERAPI PADA *STIFFNESS KNEE JOINT DEXTRA ET CAUSA FRACTURE OF FEMUR POST AFF PLATE DENGAN INFRA RED, TRANSCUTANEOUS ELECTRICAL NERVE STIMULATION DAN CLOSED KINETIC CHAIN*

Rachel Rahma Widiya^{1*}, Jaleha Boki²

Universitas Widya Husada Semarang^{1,2}

*Corresponding Author : rachelrahma13@gmail.com

ABSTRAK

Stiffness knee joint pasca pemasangan plate pada femur merupakan kondisi kekakuan atau keterbatasan gerak sendi yang muncul akibat penyakit, cedera, atau tindakan pembedahan. Kekakuan ini biasanya disebabkan oleh oedem dan proses fibrosis pada kapsul sendi, ligamen, serta otot di sekitarnya, atau karena terjadinya perlengketan jaringan lunak. Kondisi tersebut menjadi lebih berat bila sendi mengalami imobilisasi dalam waktu lama, terutama ketika dipertahankan pada posisi yang membuat ligamen berada dalam keadaan memendek. Pasien umumnya mengalami berbagai keluhan seperti nyeri, spasme otot, penurunan kekuatan otot, penurunan lingkup gerak sendi, serta gangguan aktivitas fungsional seperti berdiri ke posisi jongkok, kembali berdiri, maupun berjalan pada jarak jauh. Penulisan karya tulis ilmiah ini bertujuan menggambarkan penatalaksanaan fisioterapi pada kasus stiffness knee joint akibat fraktur femur dengan menggunakan modalitas Infra Red, Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS), dan Closed Kinetic Chain Exercise. Karya tulis ini menggunakan metode studi kasus dengan pengumpulan data melalui proses terapi langsung pada pasien. Kombinasi modalitas tersebut diberikan untuk mengurangi nyeri, menurunkan spasme otot, meningkatkan kekuatan otot, memperluas lingkup gerak sendi, dan memperbaiki kemampuan fungsional. Setelah empat sesi fisioterapi, terjadi penurunan intensitas nyeri dan spasme, peningkatan kekuatan otot, peningkatan lingkup gerak sendi, serta perbaikan kemampuan fungsional pasien. Hasil ini menunjukkan bahwa pemberian Infra Red, TENS, dan latihan Closed Kinetic Chain dapat berkontribusi signifikan dalam memperbaiki kondisi pasien dengan stiffness knee joint pasca fraktur femu.

Kata kunci: *stiffness knee joint, fracture femur, infra red, tens, closed kinteik chain*

ABSTRACT

Stiffness of the knee joint after the installation of a plate on the femur is a condition of stiffness or limitation of joint movement that arises due to illness, injury, or surgery. This stiffness is usually caused by oedem and fibration processes in the joint capsule, ligaments, and surrounding muscles, or due to soft tissue adhesion. This condition becomes more severe when the joint is immobilized for a long time, especially when maintained in a position that makes the ligament in a shortened state. Patients generally experience various complaints such as pain, muscle spasms, decreased muscle strength, decreased range of joint movement, and impairment of functional activities such as standing in a squatting position, returning to stand, or walking long distances. The purpose of this scientific paper is to describe the management of physiotherapy in cases of knee joint stiffness due to femur fracture using the modalities of Infra Red, Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS), and Closed Kinetic Chain Exercise. This paper uses a case study method with data collection through a direct therapy process on patients. A combination of these modalities is given to reduce pain, decrease muscle spasms, increase muscle strength, expand the range of joint motion, and improve functional ability. After four sessions of physiotherapy, there was a decrease in pain intensity and spasms, an increase in muscle strength, an increase in the range of joint movement, and an improvement in the patient's functional ability. These results show that the administration of Infra Red, TENS, and Closed Kinetic Chain exercises can contribute significantly to improving the condition of patients with knee joint stiffness after femu fracture.

Keywords: *stiffness knee joint, fracture femur, infra red, tens, closed kinteik chain*

PENDAHULUAN

Fracture of femur atau fraktur femur adalah diskontinuitas dari femoral shaft yang bisa terjadi akibat trauma secara langsung (kecelakaan lalu lintas atau jatuh dari ketinggian), dan biasanya lebih banyak dialami oleh laki-laki dewasa(1). Post atypical femur plate adalah kondisi atau fase setelah penanganan fraktur femur atipikal yang dilakukan dengan metode fiksasi menggunakan pelat (plate fixation). Metode ini biasanya dipilih apabila penggunaan intramedullary nail (paku intrameduler) tidak memungkinkan, misalnya karena kanal meduler femur yang sempit atau bentuk femur yang tidak sesuai untuk pemasangan paku(2). Komplikasi fraktur femur bisa mencakup refracture, cedera saraf, penyembuhan yang tidak tepat, penyatuan yang tidak sempurna, dan stiffness joint atau kekakuan sendi (Ebnezar J,2015)

Stiffness Knee Joint post aff plate merupakan suatu kualitas kekakuan atau infleksibilitas, imobilitas dan konsolidasi sebuah sendi yang disebabkan oleh penyakit, cedera atau tindakan bedah. Stiffness joint adalah akibat dari Oedem dan fibrasi pada kapsul ligamen dan otot sekitar sendi atau perleknetan dari jaringan lunak satu sama lain. Keadaan ini bertambah parah jika imobilisasi berlangsung lama dan sendi di pertahankan dalam posisi ligamen terpendek(Baharuddin Prayogo, 2019)

Penanganan fraktur dapat dilakukan dengan cara operatif atau konservatif, pendekatan konservatif dipilih ketika tidak ada komplikasi dalam proses penyembuhan tulang sehingga imobilisasi penuh tidak diperlukan dan dapat dipertahankan dengan traksi Aff Plate dipilih untuk digunakan dalam prosedur operasi karena adanya fraktur yang komunitif. Fisioterapi.

Kasus fraktur terjadi di dunia kurang lebih 13 juta orang pada tahun 2016, dengan angka prevalensi sebesar 2,7%. Sementara pada tahun 2017 terdapat kurang lebih 18 juta orang mengalami fraktur dengan angka prevalensi 4,2%. Tahun 2017 akhir meningkat menjadi 21 juta orang dengan angka prevalensi sebesar 3,5%. Terjadinya fraktur tersebut termasuk didalamnya insiden kecelakaan, cedera olahraga, kecelakaan dunia kerja, bencana alam dan lain sebagainya(5). Prevalensi kejadian kekakuan/ kontraktur sendi lutut di Rumah Sakit banyak ditemukan pada laki-laki sebanyak 13 kasus (34,2%) dan pada perempuan ditemukan kekakuan sendi lututnya sebanyak 7 kasus (18,4 %). Kekakuan sendi lutut terjadi lebih banyak pada laki-laki, dimana kasus fraktur femur 1/3 tengah lebih banyak ditemukan pada laki-laki. Hal ini mungkin lebih disebabkan kurang disiplinnya penderita untuk mobilisasi karena nyeri dan oedem. Dan pada penelitian ini ditemukan kekakuan sendi lutut pada operatif sebanyak 5 kasus (13,2 %) dan pada non operatif ditemukan sebanyak 15 kasus (39,5 %). Hal ini sebenarnya tak terlepas dari kemungkinan karena pada post aff plate yang pada dasarnya bila dilakukan terapi latihan sebaik mungkin akan menyebabkan tidak terjadinya kekakuan sendi lutut (Yandri E, Manjas M, Rahmadian R, 2020)

Stiffness knee joint berasal dari penumpukan cairan dari intravaskuler ke dalam jaringan interstitial, yang salah satu penyebabnya adalah karena reaksi inflamasi (radang) akibat cedera jaringan. Vasokonstriksi sementara pada arteriole, dilanjutkan dengan vasodilatasi arteriole dan venule serta membukanya pembuluh darah kapiler dan menyebabkan hyperemia. Adanya vasodilatasi mengakibatkan pembuluh darah kapiler menjadi lebih permeable terhadap cairan dan molekul yang besar, sehingga menyebabkan terjadinya cairan produksi exudat yang berlebihan. Pada saat yang bersamaan, muncul leukosit di sepanjang pinggir lumen, kemudian menyebar melalui dinding pembuluh darah ke jaringan, di bawah stimulus zat kimia yang keluar dari jaringan yang rusak, yang pada akhirnya akan menimbulkan pembengkakan. Dengan keadaan tersebut maka pasien biasanya akan membatasi setiap gerakan yang berhubungan dengan nyeri, sendi menjadi kaku atau stiffness knee, oedema, kulit basah, bergaris-garis, halus, dan mengkilap.

Fisioterapi adalah bentuk pelayanan medis yang ditujukan kepada individu dan kelompok untuk memelihara, memulihkan, dan mengembangkan fungsi dan gerak tubuh manusia dengan menggunakan penanganan secara manual, peningkatan gerak, pelatihan fungsi dan peralatan.

Fisioterapi memiliki peran yang signifikan dalam memberikan layanan kepada individu yang

mengalami stiffness, dimana fisioterapis dapat menggunakan modalitas seperti Infra red, TENS, dan Closed Kinetic Chain. Modalitas Infra red memiliki efek yang dapat memicu vasodilatasi pembuluh darah, meningkatkan aliran darah, merilekskan otot, serta mengurangi ketegangan saat bergerak. Penggunaan TENS dapat mengurangi nyeri dan juga meningkatkan ambang rangsang nyeri. Closed Kinetic Chain yang dilakukan dengan fleksibilitas dan kekuatan otot yang optimal akan membantu meningkatkan kemampuan bergerak untuk aktivitas sehari-hari.

Tujuan dari penulisan Karya Tulis Ilmiah ini adalah untuk mengetahui proses Penatalaksanaan Fisioterapi pada Stiffness Knee Joint Dextra et causa Fracture of Femur Post Aff Plate dengan Infra red, Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation, dan Closed Kinetic Chain.

METODE

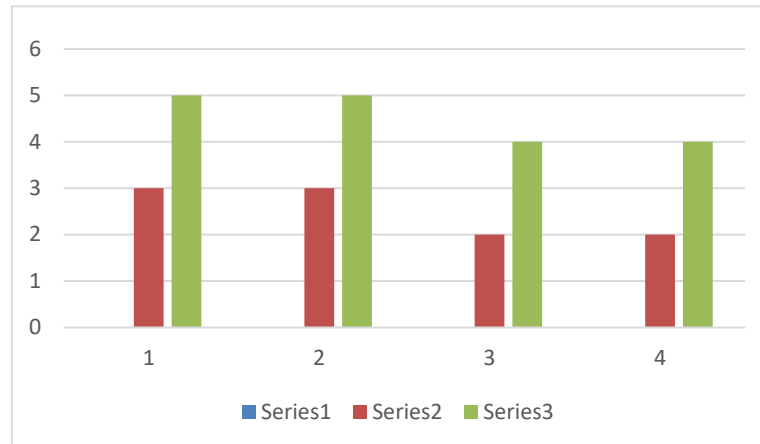
Penelitian ini merupakan studi kasus dengan subjek penelitian seorang pasien bernama Tn. P, laki-laki berusia 25 tahun, yang mengalami Stiffness Knee Joint dextra et causa Fracture of Femur. Pasien mengeluhkan kekakuan, nyeri pada sendi lutut, serta hambatan dalam melakukan aktivitas fungsional. Studi ini berfokus pada satu kasus sehingga populasi penelitian adalah seluruh pasien dengan kondisi serupa, sedangkan sampel yang diambil adalah satu pasien yang memenuhi kriteria, yaitu Tn. P. Proses pengumpulan data dilakukan melalui observasi klinis selama tindakan fisioterapi di RS Gondo Suwarno. Intervensi fisioterapi dilakukan sebanyak empat sesi, mulai dari tanggal 7 hingga 19 Februari 2025. Modalitas yang diberikan meliputi Infra Red (IR) untuk meningkatkan sirkulasi dan mengurangi nyeri, Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) untuk modulasi nyeri, serta Closed Kinetic Chain Exercise untuk meningkatkan kekuatan otot dan fungsi gerak sendi. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif dengan membandingkan kondisi awal dan hasil setelah intervensi. Data dianalisis berdasarkan perubahan keluhan subjektif pasien, pemeriksaan lingkup gerak sendi, kekuatan otot, tingkat spasme, serta kemampuan aktivitas fungsional. Hasil analisis menggambarkan adanya perbaikan signifikan setelah empat kali terapi, baik dari aspek nyeri, fleksibilitas sendi, kekuatan otot, maupun kemampuan fungsional pasien.

HASIL

Pasien laki-laki bernama Tn. P berumur 25 tahun, dengan *Stiffness Knee Joint Dextra et causa Fracture of Femur* yang mengalami keluhan adanya kekakuan dan rasa nyeri pada knee serta gangguan aktivitas fungsional, setelah menjalani fisioterapi sebanyak empat kali mulai dari tanggal 7 sampai 19 Februari 2025 dengan modalitas *Infra Red (IR)*, *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)*, dan *Closed Kinetic Chain* di dapatkan hasil sebagai berikut:

Evaluasi Penurunan Nyeri

Dibawah ini merupakan grafik setelah dilakukan tindakan fisioterapi yang berhubungan dengan evaluasi penurunan derajat nyeri dari terapi pertama sampai keempat.



Grafik 1. Evaluasi Penurunan Nyeri Dengan VAS

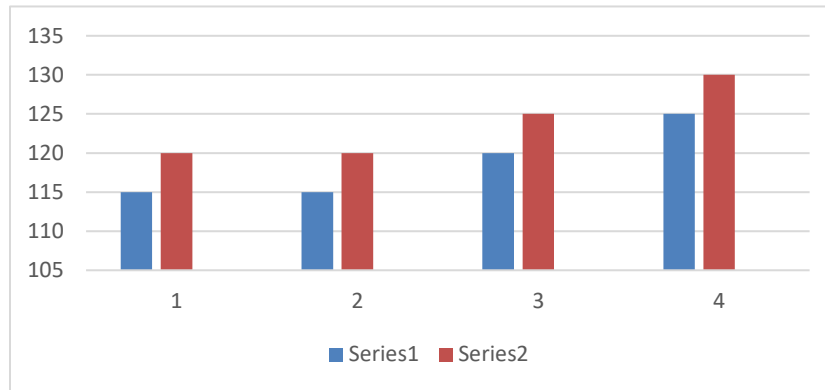
Berdasarkan grafik 1 Menunjukkan penurunan nyeri yang dapat dilihat dari pemeriksaannya dengan menggunakan VAS pada pemeriksaan nyeri tekan dan nyeri gerak setelah diberikan 4 kali terapi, penurunan nyeri dapat terjadi dengan pemberian *Infra red* dan TENS. Pemberian *Infra red* dapat memberikan efek pemanasan superfisial pada kulit yang diterapi sehingga menimbulkan efek fisiologis yang diperlukan untuk proses penyembuhan. Efek-efek fisiologis tersebut berupa mengaktifasi reseptor panas superfisial dikulit yang akan merubah transmisi saraf sensoris dalam menghantarkan nyeri, sehingga nyeri akan dirasakan berkurang (Nursa M, 2022).

Sedangkan pemberian TENS pada kasus kekakuan sendi lutut menunjukkan efek positif dalam meredakan nyeri dan meningkatkan mobilitas. TENS bekerja dengan mengirimkan impuls listrik ringan melalui kulit yang dapat menghambat transmisi sinyal nyeri ke otak, sesuai dengan teori Gate Control. TENS tidak hanya mengurangi intensitas nyeri, tetapi juga berkontribusi pada peningkatan sirkulasi darah dan relaksasi otot, yang sangat penting bagi pasien yang sering mengalami kekakuan (Nuach BM et al, 2016).

Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Jiemesha, dengan judul “Pengaruh *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* Dengan Dan Tanpa Terapi Latihan Terhadap Nyeri Dan Kinerja Fisik Pada Penderita Osteoarthritis Lutut”. Pemberian TENS dapat menunjukkan penurunan nyeri dikarenakan perlu adanya pemberian stimulasi pada serabut saraf berdiameter besar dengan rangsang nociceptive. Apabila pemberian rangsangan pada serabut saraf berukuran besar, maka substansia gelatinosa menjadi aktif dan gerbang menutup, sehingga rangsang yang diberikan menuju ke pusat melalui Transiting Cell terhenti. Namun apabila pemberiannya pada serabut saraf berdiameter kecil terangsang, maka substansia gelatinosa menurun sehingga gerbang tersebut akan membuka dan rangsang nyeri tetap berjalan sampai ke pusat (Jiemesha I, Angliadi E. 2020).

Evaluasi Lingkup Gerak Sendi *Knee Dextra*

Dibawah ini merupakan grafik setelah dilakukan tindakan fisioterapi yang berhubungan dengan evaluasi peningkatan lingkup gerak sendi dari terapi pertama sampai keempat.



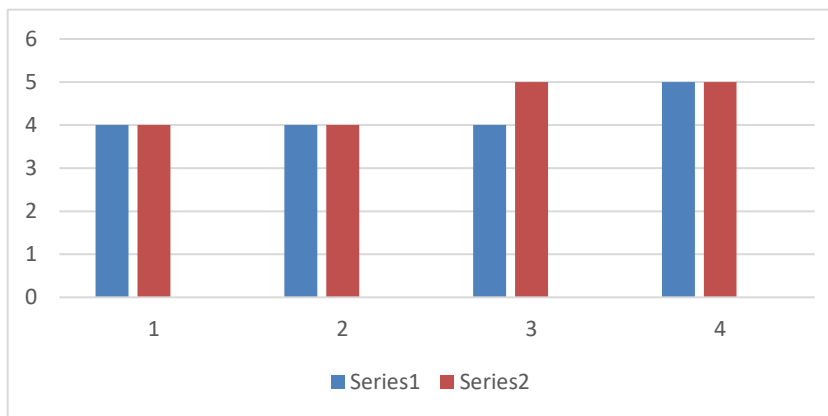
Grafik 1. Evaluasi LGS Knee Dextra Dengan Goniometer

Berdasarkan grafik 2 menunjukkan bahwa adanya peningkatan lingkup gerak sendi pada gerakan fleksi knee dextra dengan menggunakan goniometer. Kenaikan lingkup gerak sendi knee dextra dapat terjadi karena pemberian terapi latihan *close kinetic chain*. Teknik gerak *closed kinetic exercise* adalah latihan gerak sesuai dengan bidang anatomi sendi lutut yaitu gerak fleksi-ekstensi dan gerak yang ditujukan untuk aktivitas sehari-hari seperti jongkok ke berdiri dan toileting (Nuach BM et al., 2016).

Hal ini didukung oleh penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Isna, dengan judul “*Closed Kinetic Chain Exercise* Efektif Dalam Meningkatkan Kemampuan Fungsional Pada Osteoarthritis Lutut” yang menjelaskan bahwa latihan gerak aktif dengan bagian distal anggota tubuh terfiksasi, telapak kaki menyentuh tanah yang melibatkan koordinasi beberapa kelompok otot dan sendi untuk meningkatkan stabilitas sendi, serta mengaktifasi proprioseptif telapak kaki. Latihan CKCE menyerupai gerak fungsional pada aktivitas sehari-hari (Isna WR, Abdullah F, 2020).

Evaluasi Kekuatan Otot dengan MMT

Dibawah ini merupakan grafik setelah dilakukan Tindakan Fisioterapi yang berhubungan dengan evaluasi peningkatan kekuatan otot menggunakan MMT dari terapi pertama sampai keempat



Grafik 2. Evaluasi Peningkatan Kekuatan Otot Dengan MMT

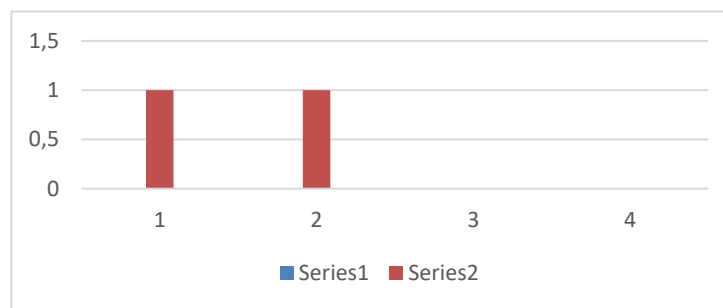
Berdasarkan grafik 3 Latihan *close kinetic chain* (CKC) memiliki efek yang signifikan terhadap peningkatan kekuatan otot, terutama pada otot *quadriceps*, melalui mekanisme biomekanik dan neuromuskular yang kompleks. CKC melibatkan gerakan multi-sendai yang memungkinkan kontraksi simultan otot agonis dan antagonis, serta meningkatkan stabilitas sendi dan propriosepsi. Efek positif CKC juga terlihat pada stabilisasi sendi lutut. Latihan ini meningkatkan kemampuan kontraksi otot *vastus*

medialis oblique dan *vastus lateralis*, yang berperan penting dalam menjaga sudut *quadriceps* dan mencegah ketidakstabilan *patellofemoral*. Aktivasi serentak keempat otot *quadriceps* dalam CKC membantu mengoptimalkan kontrol gerakan sendi lutut. Secara keseluruhan, CKC tidak hanya meningkatkan kekuatan otot tetapi juga memperbaiki fungsi biomekanik dan neuromuskular. Latihan ini direkomendasikan untuk rehabilitasi cedera lutut atau kondisi degeneratif karena memberikan manfaat yang lebih besar dibandingkan metode latihan lain dalam meningkatkan kekuatan otot dan stabilitas sendi (Yani JA et al., 2017).

Hal ini didukung oleh penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Sigit, dengan judul “Perbedaan Pengaruh *Open Kinetic Chain Exercise* dan *Close Kinetic Chain Exercise* Terhadap Kekakuan Otot *Quadriceps Femoris* Pasca Operasi *Anterior Cruciate Ligamen*” yang menjelaskan bahwa melakukan latihan *Quadriceps Femoris* dapat meningkatkan rangsangan pada serabut aferen pada kutaneus dan memicu stimulasi pada mekanoreseptor. Hal ini dapat meningkatkan propioseptik dan menghasilkan pemulihan otot yang akan disalurkan melalui sistem saraf pusat untuk meningkatkan kekuatan otot pada *Quadriceps Femoris* (Sigit M, Doewes M, Liskustyawati H, 2024).

Evaluasi spasme otot dengan Palpasi

Dibawah ini merupakan grafik setelah dilakukan tindakan fisioterapi yang berhubungan dengan evaluasi penurunan spasme otot dengan palpasi dari terapi pertama sampai keempat.



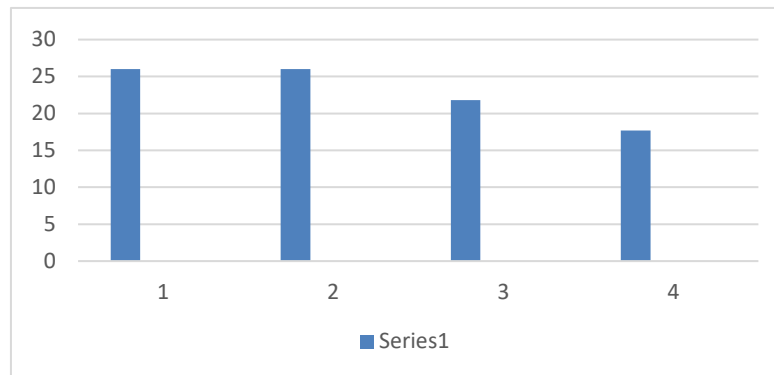
Grafik 4. Evaluasi Spasme Otot Dengan Palpasi

Berdasarkan grafik 4 menunjukkan bahwa terjadinya penurunan spasme otot pada grup otot *quadriceps*. Efek dari *infra red* diberikan pada daerah yang mengalami masalah, dalam kasus ini diberikan penyinaran pada otot *quadriceps*. Berdasarkan teori menurut De Almeida, 2012, pada *infra red* sinar yang diabsorpsi oleh kulit dapat menimbulkan panas pada tempat yang telah disinari. Panas yang telah masuk ke dalam akan mempengaruhi peningkatan proses metabolisme. Oleh karena itu, penyinaran dengan sinar *infra red* akan meningkatkan proses metabolisme yang mengakibatkan aliran oksigen dan nutrisi ke jaringan juga meningkat sehingga bisa mempercepat perbaikan jaringan jika ada yang mengalami kerusakan (Zubairi Abdillah O et al., 2021).

Hal ini didukung oleh penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Made Aditya, dengan judul “Perbandingan Intervensi *Muscle Energy Technique* dan *Infrared* dengan *Contract Relax Stretching* dan *Infrared* dalam Peningkatan Lingkup Gerak Sendi Leher pada Pemain Game Online dengan *Myofascial Pain Syndrome* Otot *Upper Trapezius* di Denpasar” yang menjelaskan bahwa spasme otot sebagai gejala sekunder dari trauma otot, sendi dan neurologis dapat dihilangkan dengan pemakaian panas yaitu dengan *infrared*. Panas dari *infrared* dapat meningkatkan sensitivitas gelendong otot juga meningkatkan laju letupan organ golgi tendon yang bekerja sebagai penghambat motoneuron. Peningkatan laju letupan itu akan menghasilkan pengurangan letupan motoneuron yang selanjutnya akan mengurangi spasme otot dan nyeri (Made Aditya, Nila Wahyuni, I Gusti Ayu Artini, 2018).

Evaluasi Aktivitas Fungsional

Dibawah ini merupakan grafik setelah dilakukan tindakan fisioterapi yang berhubungan dengan evaluasi peningkatan aktivitas fungsional dengan WOMAC dari terapi pertama sampai keempat.



Grafik 5. Evaluasi Aktivitas Fungsional Dengan Skala WOMAC

Berdasarkan grafik 5 menunjukkan hasil didapatkan adanya peningkatan kemampuan fungsional pasien Tn. P setelah 4 kali terapi dari T1 = 26% sampai T4= 17,7%. Dalam hal ini dapat disimpulkan bahwa aktivitas fungsional pada *stiffness knee joint* sangat mendukung dalam proses penyembuhan pasien.

PEMBAHASAN

Closed Kinetic Chain (CKC) atau latihan rantai tertutup merupakan suatu latihan gerak aktif dengan bagian distal tubuh terfiksasi telapak kaki menyentuh tanah yang melibatkan koordinasi beberapa kelompok otot dan sendi serta mengaktivasi propioseptif dari telapak kaki. Pelaksanaan CKC menekankan gerakan yang terkoordinasi baik pada setiap segmen yang terlibat dan penempatan sendi yang terkait secara fungsional oleh karena itu memerlukan pola aktivitas otot yang terkoordinasi dan berurutan untuk mengontrol sendi yang tepat. Gerakan CKC menyerupai gerak fungsional pada aktivitas sehari-hari sehingga latihan lebih aman dan mudah dilakukan oleh pasien. Latihan CKC memberikan manfaat dalam mengurangi nyeri, melatih otot-otot tungkai bawah sehingga akan berdampak langsung pada peningkatan aktivitas fungsional (DwiArwita Surya, 2024).

Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Khairulrizal, dengan judul “Perbandingan Pengaruh Kombinasi Latihan *Hold Relax* dan *Open Kinetic Chain* dengan Latihan *Hold Relax* dan *Close Kinetic Chain* terhadap Peningkatan Kemampuan Fungsional Pasien *Osteoarthritis Knee*” yang menjelaskan bahwa teknik gerak CKC adalah latihan gerak yang sesuai dengan bidang anatomi sendi lutut yaitu gerak fleksi-ekstensi dan gerak yang ditujukan untuk aktivitas sehari-hari (*Activity Daily Living*) seperti jongkok ke berdiri dan toileting. Dengan fleksibilitas dan kekuatan otot yang baik akan mendukung kemampuan gerak dalam melakukan aktivitas sehari-hari (Khairurizal K, 2019).

KESIMPULAN

Hasil penelitian di Posyandu Anggrek Desa Kalentambo yang melibatkan 49 ibu balita menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara keaktifan kunjungan ibu ke Posyandu dengan status gizi balita, ditunjukkan oleh nilai $p = 0,012 (< 0,05)$. Balita dari ibu yang rutin menghadiri Posyandu umumnya memiliki status gizi yang lebih baik dibandingkan dengan balita dari ibu yang tidak aktif. Meskipun demikian, masih terdapat balita bergizi kurang dalam kelompok kunjungan aktif. Hal ini menunjukkan bahwa kehadiran rutin ke Posyandu belum sepenuhnya menjamin status gizi anak yang optimal. Faktor-faktor yang memengaruhi kondisi ini antara lain rendahnya pemahaman ibu terhadap

informasi gizi yang diberikan, kurangnya keterlibatan dalam menerapkan informasi tersebut, keterbatasan ekonomi keluarga dalam menyediakan pangan bergizi, serta kurangnya dukungan anggota keluarga lain dalam praktik pengasuhan dan pemberian makan anak. Oleh karena itu, keaktifan ibu ke Posyandu perlu dilihat sebagai bagian dari rangkaian faktor yang saling berkaitan dalam menentukan status gizi balita.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis sampaikan kepada dosen pembimbing penyusun KTI, ketua penguji, dan anggota penguji yang selalu membimbing, memotivasi, memberi masukan dan saran untuk penulis dalam proses penyusunan Karya Tulis Ilmiah. Selanjutnya, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada para pembimbing praktek di RSUD Gondo Suwarno Ungaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Baharuddin Prayogo. Penatalaksanaan Fisioterapi Dengan Modalitas Infra Red dan Terapi Latihan Pada Stiffness Knee Joint Sinistra etc Post Orif Dengan Pemasangan Plate and Screw Fraktur Cruris 1/3 Distal Sinistra. 2019;
- Balci P, Tunay VB, Baltaci G, Atay AO. The effects of two different closed kinetic chain exercises on muscle strength and proprioception in patients with patellofemoral pain syndrome. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2019;43(5):419–25.
- DwiArwita Surya, Setiawan, Sugiono. Beda Pengaruh Pemberian Close Kinetik Chain Dengan Isometric Quadriceps Terhadap Peningkatan Kemampuan Fungsional Osteoarthritis Lutut. 2024;
- Ebnezar J. *Essential Of Orthopaedics For Physiotherapists.* 2015.
- Isna WR, Abdullah F. Closed Kinetic Chain Exercise efektif Dalam Meningkatkan Kemampuan Fungsional Pada Osteoarthritis Lutut. *Jurnal Ilmiah Fisioterapi.* 2020 Aug 16;3(2):1–7.
- Jiemesha I, Angliadi E. Pengaruh Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation Dengan dan Tanpa Terapi Latihan Terhadap Nyeri dan Kinerja Fisik Pada Penderita Osteoarthritis Lutut. 2020.
- Made Aditya, Nila Wahyuni, I Gusti Ayu Artini. Perbandingan Intervensi Muscle Energy Technique dan Infrared dengan Contract Relax Stretching dan Infrared dalam Peningkatan Lingkup Gerak Sendi Leher pada Pemain Game Online dengan Myofascial Pain Syndrome Otot Upper Trapezius di Denpasar. 2018;
- Nuach BM, Widayati IY, Hidayati L, Program M, Ners SP, Keperawatan F, et al. Pemberian Trancutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) Menurunkan Intensitas Nyeri Pada Pasien Bedah Urologi Di Ruang Rawat Inap Marwah RSU Haji Surabaya. 2016.
- Nursa M, Israwan W, Zakaria A, Xaveria Hargiani F, Sarjana Fisioterapi P, Ilmu Kesehatan F, et al. *Jurnal Keperawatan Muhammadiyah Efektifitas Terapi Infra Red Untuk Pengurangan Nyeri Pada Pasien Cephalgia INFORMASI ABSTRACT Korespondensi.* Vol. 7, *Jurnal Keperawatan Muhammadiyah.* 2022.
- Sigit M, Doewes M, Liskustyawati H. Perbedaan Pengaruh Open Kinetic Chain Exercise dan Closed Kinetic Chain Exercise Terhadap Kekuatan Otot Quadriceps Femoris Pasca Operasi Anterior Cruciate Ligamen Ditinjau dari USIA The Effect of Open Kinetic Chain Exercise and Close Kinetic Chain Exercise on Strength Quadriceps Femoris Muscle Post Anterior Cruciate Ligament Surgery in terms of Age [Internet]. 2024. Available from: <http://assyifa.forindpress.com/index.php/assyifa/index>
- Yandri E, Manjas M, Rahmadian R. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kontraktur Sendi Lutut pada Penanganan Fraktur Femur Secara Operatif dan Non Operatif di RS. M. Djamil Padang [Internet]. Vol. 2, *Jurnal Kesehatan Andalas.* 2020. Available from: <http://jurnal.fk.unand.ac.id>