

**PENATALAKSANAAN FISIOTERAPI PADA KONDISI *PARAPLEGI*
POST OP SPINAL CORD INJURY ET CAUSA *SPONDILITIS*
TUBERCULOSIS DENGAN TERAPI LATIHAN DI BANGSAL ANGGREK
RUMAH SAKIT ORTHOPEDI. Prof. Dr. SOEHARSO SURAKARTA**

Muhammad Pratama Bayu Satria¹, Andung Maheswara Rakasiwi²
Program Studi D3 Fisioterapi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Pekalongan
Email : m.pratamabayu69@gmail.com ; maheswaraandung@gmail.com

ABSTRAK

Spondilitis tuberkulosa atau *tuberculous vertebral osteomyelitis* adalah infeksi ekstrapulmonal yang mengenai satu atau lebih tulang belakang. Di Amerika Utara, Eropa, Saudi Arabia, penyakit ini terutama mengenai dewasa, dengan usia rata-rata 40-50 tahun..

Problematika kondisi tersebut adalah adanya nyeri, spasme, penurunan kekuatan otot, penurunan kemampuan aktivitas fungsional. Pemeriksaan fisioterapi meliputi pemeriksaan nyeri menggunakan Skala VAS, spasme dengan palpasi, kekuatan otot menggunakan MMT, dan aktivitas fungsional menggunakan menggunakan indeks SCIM. Dalam kasus ini intervensi yang dipilih adalah Terapi Latihan.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penatalaksanaan fisioterapi pada kondisi dengan terapi latihan. Desain penelitian ini adalah deskriptif analitik dengan rancangan Studi kasus,

Penelitian ini dilakukan di Bangsal Anggrek Rumah Sakit Orthopedi Prof. Dr. Soeharso Surakarta dengan. Subjek penelitian adalah pasien dengan kondisi *paraplegi post op spinal cord injury* et causa *spondilitis tuberculosi* dengan Terapi Latihan. Metode pengumpulan data analisis data penelitian ini dengan menggunakan metode autoanamesis, instrumen penelitian berupa pemeriksaan Skala VAS, Palpasi, MMT, dan Indeks SCIM.

Hasil penelitian sebanyak 2 kali terapi sebagai berikut : (1) terdapat penurunan nyeri dari T1Post Op = 4 menjadi T2 Post Op= 4,4 (2) terdapat penurunan spasme dari T1Post Op = 1 menjadi T2 Post Op = 0 (3) terdapat peningkatan kekuatan otot dari T1Post Op= 4 menjadi T2 Post Op= 5 0 (4) terdapat peningkatan kemampuan aktivitas fungsional dari T1 Post Op= 41 menjadi T2 Post Op= 58.

Simpulan penelitian bahwa intervensi fisioterapi dengan terapi latihan dapat mengurangi permasalahan pada kondisi tersebut.

Kata kunci : Spondilitis tuberculosi, Spinal cord injury, dan Terapi Latihan

**PHYSIOTHERAPY MANAGEMENT ON PARAPLEGI POST OP SPINAL
CORD INJURY ET CAUSA SPONDILITIS TUBERCULOSIS WITH
EXCERCISE IN ANGGREK WARD ORTHOPAEDIC HOSPITAL.**

Prof.Dr. SOEHARSO SURAKARTA

Muhammad Pratama Bayu Satria¹, Andung Maheswara Rakasiwi²
Program Studi D3 Fisioterapi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Pekalongan
Email : m.pratamabayu69@gmail.com ; maheswaraandung@gmail.com

ABSTRACT

Spondilitis tuberculosis or *vertebral tuberculous osteomyelitis* is a infection ekstrapulmonal which attack one or more spine.in north American, europa, arabia. This disease attack adults, with avarage age 40 to 50 years old. But in asia and africa a half this case attack children.

The problem in that condition like as pain, spasm, decrease muscle strength, functional limitation. Physical therapist assesment involve pain assessment with VAS Scale, *spasm* with palpation, *muscle strength* with MMT, and functional limitation with SCIM index. In this case intervention is chosen is a therapeutic excercise.

The goal in this research is determine effect physiotherapy management in that condition with threapeutic excercise. This research was performed With analitic descriptive design with a case study design in Anggrek Ward Orthopaedic Hospital Prof.Dr. Soeharso Surakarta. Research subject is a patient with *paraplegi post op spinal cord injury* et causa *spondilitis tuberculosis* condition with excercise submit method document analysis this research document with autoanamesis method, instrument research involve VAS Scale, palpation, MMT, and SCIM Index.

The Result this research with twice intervention follow as (1) there is decrease pain from T1=4 become T2=3,9 (2) there is decrease spasm from T1 = 1 become T2= 0 (3) there is increase muscle strength from T1=4 become T2=5 (4) there is increase functional activity capacity from T1= 41 become T2= 58.

The conclusion from this research is physical therapy intervention with excercise can decrease problem for this condition.

Key words : tuberculosis spondilitis, Spinal cord injury, and Therapeutic excercise

PENDAHULUAN

Paraplegi Et Causa Spondilitis Tuberculosis adalah infeksi tuberkulosis ekstrapulmonal yang mengenai satu atau lebih tulang belakang. Penyakit ini sudah lama ada pada manusia sejak masa tahun besi di Eropa dan jaman mummi kuno di Mesir. Penyakit ini pertama kali dideskripsikan oleh Pervical Pott pada tahun 1779 yang menemukan adanya hubungan antara kelemahan alat gerak bawah dengan kurvatura tulang belakang. Tetapi hal tersebut tidak dihubungkan dengan basil tuberkulosa hingga ditemukannya basil tersebut oleh Koch tahun 1882, sehingga spondilitis tuberkulosis dikenal juga dengan *pott's disease* (Kusmiati, 2016).

Di Amerika Utara, Eropa dan Saudi Arabia, penyakit ini terutama mengenai dewasa, dengan usia rata-rata 40-50 tahun sementara di Asia dan Afrika sebagian besar mengenai anak-anak (50% kasus terjadi antara usia 1-20 tahun). Lebih dari 50% kasus terjadi pada usia 16-30 tahun dengan 80% laki-laki lebih banyak. Menurut faktor penyebab 45,5% kasus diakibatkan karena kecelakaan lalu lintas (kebanyakan usia muda), 18,1% karena jatuh dari ketinggian, 16,6% karena kekertasan, 12,7% karena cedera olahraga dan 8,1% akibat dari infeksi dan lain-lain.

Problematika Fisioterapi yang muncul pada kondisi *Paraplegi Et Causa Spondilitis Tuberculosis* menurut penelitian Kemal Nas berjudul "*the result of rehabilitation on motor and functional improvement of the spinal tuberculosis*" adalah (1) *impairment*

meliputi terdapat nyeri, terdapat kelemahan otot, terdapat spasme otot. (2) *functional limitation* meliputi gangguan seperti transvers ambulasi di bed maupun di kursi, berdiri serta aktivitas berjalan. (3) *disability* yaitu terdapat penurunan aktivitas fungsional sebagai mestinya karena mengalami paraplegi atau kelumpuhan anggota gerak bawah (Nas,2015).

Penelitian ini bertujuan untuk :

- 1) Mengidentifikasi penggunaan Terapi Latihan dapat mengurangi nyeri pada kondisi *Paraplegi Post Op Spinal Cord Injury Et Causa Spondilitis Tuberculosis* .
- 2) Mengidentifikasi penggunaan terapi latihan dapat mengurangi spasme pada kondisi *Paraplegi Post Op Spinal Cord Injury Et Causa Spondilitis Tuberculosis* .
- 3) Mengidentifikasi penggunaan Terapi Latihan meningkatkan kekuatan otot akibat kelemahan kekuatan otot akibat paraplegi post op spinal cord injury et causa spondilitis tuberkulosis
- 4) Mengidentifikasi penggunaan apakah terapi latihan dapat meningkatkan aktivitas fungsional pada kondisi *Paraplegi Post Op Spinal Cord Injury Et Causa Spondilitis Tuberculosis*.

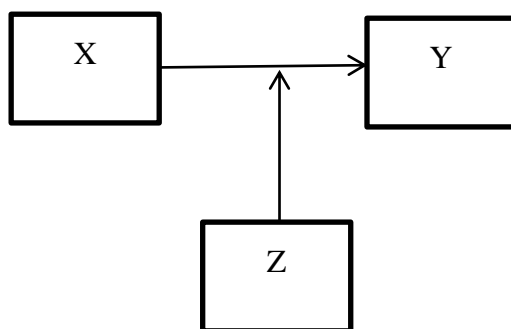
METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif analitik untuk mengetahui assesment dan perubahan yang dapat diketahui dalam penelitian tersebut. Kasus penelitian ini diambil di Rumah Sakit Orthopedi. Prof. Dr. Soeharso Surakarta dilakukan pada 3 Februari sampai 29 Februari 2020.

Subjek penelitian sebagai informan yang artinya orang pada latar penelitian yang dimanfaatkan untuk memberikan informasi tentang situasi dan kondisi penelitian subjek penelitian ini adalah pada kondisi *Paraplegi Post Op Spinal Cord Injury Et Causa Spondilitis Tuberculosis* yang diberikan intervensi Terapi Latihan

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan studi kasus. Variabel diartikan sebagai konsep yang mempengaruhi variabelitas. Sedangkan konsep sendiri secara sederhana dapat diartikan pengertian sebagai gambaran dari suatu fenomena tertentu. Ada macam variabel yaitu (1) variabel dependen (yang dipengaruhi) dalam penelitian ini adalah nyeri, spasme otot, kekuatan otot dan kemampuan aktivitas fungsional. (2). Variabel independen (variabel yang mempengaruhi) dalam penelitian ini adalah Terapi Latihan

Desain penelitian digambarkan sebagai berikut.



Keterangan :

X : Keadaan pasien sebelum diberikan intervensi

Y : Keadaan pasien setelah diberikan program fisioterapi

Z : Program fisioterapi

Objek Yang Dibahas:

Nyeri

Nyeri di definisikan sebagai sensasi sensoris yang tidak nyaman atau pengalaman emosional yang berhubungan dengan kondisi aktual atau kerusakan jaringan yang potensial. Atau dideskripsikan terkait dengan sebagai akibat terdapat kerusakan. Nyeri di klasifikasikan apabila berlangsung kurang dari 12 minggu, dan diklasifikasikan kronik apabila lebih dari 12 minggu (Hachem, 2017).

Nyeri yang ditimbulkan akibat *Paraplegi Et Causa Spondilitis Tuberculosis* merupakan nyeri yang bersifat kronik pada ruas tulang belakang yang dapat terjadi di segmen mana saja, nyeri yang muncul pada kondisi dapat bersifat nyeri diam, tekan, gerak. Nyeri dapat disertai ada atau tidak adanya gejala penurunan fungsi neurologis (Dukworth, 2010).

Penelitian nyeri dapat diukur dengan VAS (*Visual Analogue Scale*). Dengan cara menanyakan kepada pasien nyeri yang dirasakan yaitu nyeri diam, nyeri tekan, dan nyeri gerak.



Gambar 1 Skala VAS
(Arsya,2017)

Hasil pengukuran nyeri yang di dapatkan meliputi :

Nyeri Diam : 2,0

Nyeri tekan : 4

Nyeri gerak : 5

Spasme

spasme otot adalah kontraksi volunter mendadak satu kelompok otot atau lebih meliputi kram dan kontraktur spasme otot sering kali disebut sebagai kram otot atau bahkan nyeri otot. Pada dasarnya spasme otot merupakan tahap awal atau gejala awal dari berbagai penyakit seperti adanya kram otot, nyeri otot atau bahkan merupakan komplikasi pada cedera tulang belakang sehingga dapat disimpulkan bahwa spasme otot, nyeri otot dan kram otot merupakan hal yang berbeda tetapi memiliki keterkaitan yang sangat erat.

Karakteristik pada kondisi *Spondilitis tuberculosis* meliputi nyeri yang bersifat lokal, nyeri tekan, kekakuan dan spasme pada otot, dan

bahkan dapat ditemukan abses dingin, *gibbus*, *deformitas spinal*. Abses dingin yang perlahan berkembang ketika infeksi tuberculosis menyebar hingga perleketaan ligamen dan jaringan lunak dapat menimbulkan karakteristik berupa nyeri pinggang, spasme (Kumar, 2011). Penelitian spasme bisa diukur menggunakan palpasi dengan nilai.

Hasil pengukuran spasme :

a) M.paravertebral : 1

b) M. quadratus Lumborum :1

Kekuatan Otot

Suatu usaha untuk mengetahui kekuatan seseorang dalam mengkontraksikan otot atau group otot secara *volunter*. Dengan alasan dapat mengetahui kekuatan otot sehingga dapat menentukan jenis terapi latihan yang harus diberikan. Penelitian kekuatan otot bisa diukur dengan MMT (*Manual Muscle Testing*). Hasil pengukuran kekuatan otot:

Grup Otot	Nilai
M.Fleksor Hip	4
M. Ekstensor hip	4
M. Fleksor knee	4
M.Ekstensor knee	5
M. Abduktor	4
M. Adduktor	4
M. Eksorotasi rotasi hip	4
M. Endorotasi rotasi hip	4
M. Plantar fleksi	5
M. Dorso fleksi	5
M. Invertor	5
M. Evertor	5
M. Fleksor finger	5
M. Ekstensor finger	5

Aktivitas Fungsional

Aktivitas Fungsional adalah kegiatan yang dirancang untuk mampu melakukan satu atau lebih secara praktikal dengan tujuan tertentu, lebih mengutamakan fungsi dan kegunaan dari pada hal-hal yang dekoratif (Ma'rifah, 2018).

Pemeriksaan fungsional adalah suatu proses untuk mengetahui kemampuan pasien dalam melakukan aktivitas spesifik dalam hubungannya dengan rutinitas kehidupan sehari-hari ataupun waktu senggangnya yang terintegrasi dengan lingkungan aktivitasnya.

Penilaian aktivitas fungsional yang dapat diterapkan untuk kondisi *Paraplegi Post Op Spinal Cord Injury Et Causa Spondylitis Tuberculosis* menggunakan *Spinal Cord Independence Measure / SCIM* dengan kriteria Pasien di beri 4 sesi pertanyaan masing-masing sesi berisi 5-15 pertanyaan yang paling sesuai dengan keadaannya. Pasien diminta untuk membaca setiap pertanyaan yang paling sesuai dengan keadaannya, pasien hanya boleh memilih satu pertanyaan disetiap sesi, semua sesi yang di jawab dinilai dan dijumlahkan. Dan hasil dari penjumlahannya tersebut memiliki range 0-100 dimana 0 : *total dependence* dan 100 : *independence*.

Hasil Pengukuran aktivitas fungsional :

- a) Self care : 4
- b) Respiration : 32
- c) Mobility (room&toilet) : 0
- d) Mobility : 0

Metode Pengumpulan Data

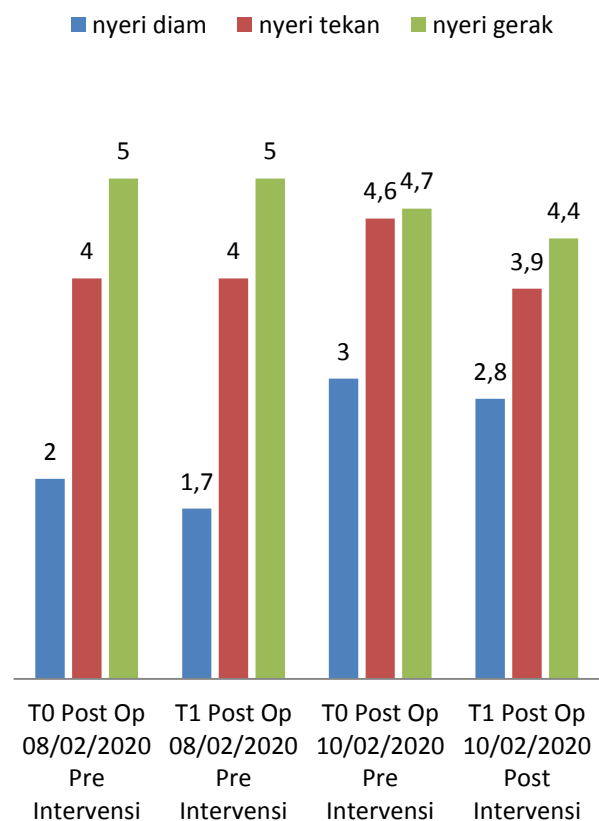
Metode ini digunakan untuk mengumpulkan data dengan cara tanya jawab antara fisioterapis dengan pasien yaitu anamnesis langsung dengan pasien (*Autoanamnesis*). Anamnesis ini juga dapat dilakukan pada keluarga, teman, dan orang lain yang mengetahui keadaan pasien yang bisa menjadi sumber data (*heteroanamnesis*). Dalam interview ini penulis melakukan interview dengan pasien sendiri.

Dilakukan untuk mengetahui perkembangan pasien selama diberikan terapi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Evaluasi nyeri dengan skala VAS

Grafik 1 Evaluasi nyeri dengan VAS



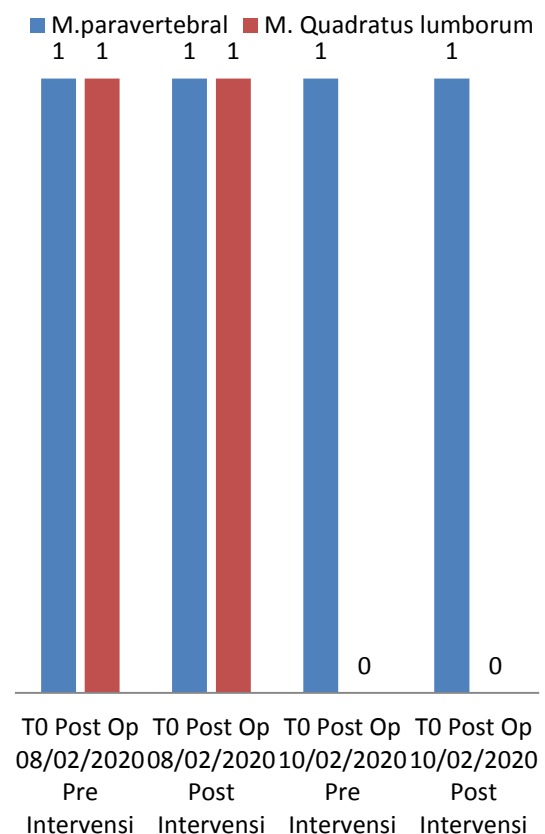
Dari grafik 5.1 dapat disimpulkan bahwa pasien bernama NY RI umur 37 tahun dengan diagnosa *Paraplegi Et Causa Spondilitis Tuberculosis* setelah dilakukan 2 kali terapi mengalami penurunan nyeri walaupun tidak terlalu signifikan. tidak adanya penurunan nyeri diam dari T1 Post Op 08/02/2020 = 2 menjadi T2 Post Op 10/02/2020 = 2,8; adanya penurunan tekan dari T1 Post Op 08/02/2020 = 4 menjadi T2 10/02/2020 Post Op 3,9; terdapat penurunan nyeri gerak dari T1 Post Op 08/02/2020 = 5 menjadi T2 Post Op 10/02/2020 = 4,4

Hasil dari beberapa penelitian mengindikasikan bahwa terapi latihan memiliki peran mengurangi nyeri dan keluhan pasien pada kondisi *Paraplegi Et Causa Spondilitis Tuberculosis*. Selama pasien dalam kondisi pemulihan pasien di intruksikan untuk latihan berjalan dan melakukan latihan ringan seperti *stretching* hip, knee dan ankle setiap hari akan memberikan efek terhadap percepatan pemulihan pada nyeri. Nyeri yang bersifat kronis ,memperburuk keadaan setelah mobilisasi, menurunkan aktivitas fisik akibat dari nyeri, dan cedera pada otot yang disebabkan oleh tindakan operasi, dan tindakan pembedahan fusi itu sendiri secara langsung akan mempengaruhi fungsi dari pinggang. Perubahan fungsi otot dapat berubah secara perlahan saat fase penyembuhan dan menyebabkan ketidakmampuan setelah dilakukan tindakan operasi. Dari tindakan tersebut penanganan fisioterapi yang bersifat selektif dan intensitas latihan harus dirancang untuk mengurangi

keluhan yang terdapat pada pasien (Tarnanen, 2014).

Evaluasi Spasme Menggunakan Palpasi

Grafik 2 Evaluasi spasme dengan palpasi

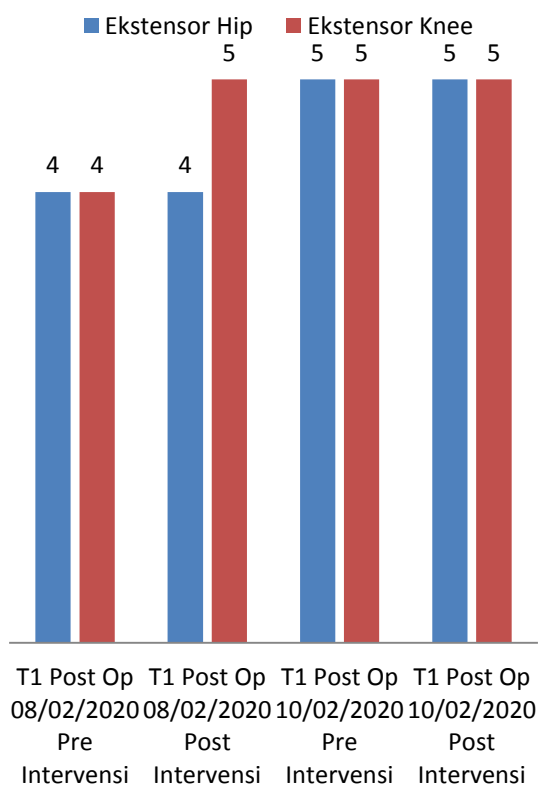


Dari grafik 5.2 dapat disimpulkan terdapatnya penurunan spasme pada otot quadratus spasme pada otot quadratus lumborum Dari T1 Post Op (08/02/2020) = 1 menjadi T2 Post Op (10/02/2020) =0. Faktor yang mempengaruhi program latihan pasca operasi. Yang pertama adalah pasien yang menjalani operasi *spinal fusion* akan menimbulkan nyeri dan spasme yang kronik secara intensif. Lalu beberapa struktural dan fungsi pasca operasi akan berubah dan tidak kembali

seperti sedia kala seperti semua. Meskipun nyeri dan spasme menurun. Kedua pasca operasi *spinal fusion* terdapat perubahan biomekanik secara normal pada ruas tulang belakang segmen lumbal yang mana dapat menimbulkan cedera pada otot (Tarnanen, 2014).

Evaluasi Kekuatan Otot Menggunakan MMT

Grafik 3 Evaluasi Kekuatan Otot

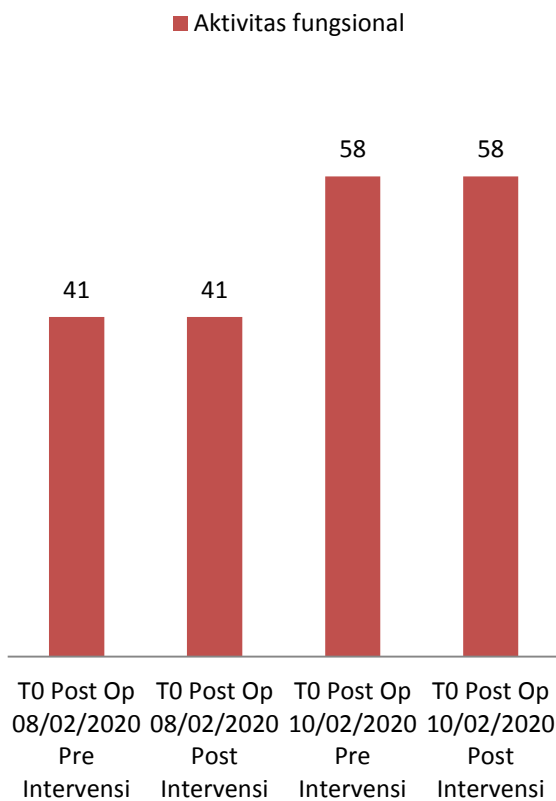


Dari grafik 5.3 dapat disimpulkan bahwa bahwa terdapat peningkatan kekuatan otot pada ekstremitas bawah. Ditemukan peningkatan pada otot ekstensor hip dengan nilai dari T1 Post Op (08/02/2020) = 4 menjadi T2 Post Op (10/02/2020) = 5

Dapat disimpulkan bahwa pemberian intervensi secara operatif yang lebih awal terutama untuk pasien dengan kondisi *spondilitis tuberculosis* dengan ditemukannya destruksi pada vertebrae. Dengan penanganan operatif dan diikuti dengan penanganan rehabilitasi berupa *strengthening exercise* berupa *isometrik strengthening* dapat meningkatkan kemampuan kekuatan otot maupun kontrol motorik yang mempercepat peningkatan aktivitas fungsional. Sekaligus memperbaiki kondisi stabilitas untuk persiapan latihan yang bersifat fungsional pada pasien dengan kondisi *Paraplegi Post Op Spinal Cord Injury et causa Spondilitis tuberculosis*. Latihan *Strengthening* metode Isometrik mampu memperbaiki kemampuan kekuatan otot tanpa harus merubah panjang otot sehingga latihan bersifat Isometrik merupakan indikasi dari tindakan fisioterapi pasca pembedahan maupun immobilisasi. Dengan membaiknya kemampuan otot tungkai untuk menahan posisi melawan gravitasi akan mempengaruhi percepatan kemampuan pasien untuk mempertahankan kekuatan otot saat pasien akan berlatih untuk berdiri dan berjalan.

Evaluasi Aktivitas Fungsional Menggunakan Indeks SCIM

Grafik 4 Evaluasi Pemeriksaan aktivitas Fungsional dengan indeks SCIM



Dari grafik 5.4 dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan aktivitas fungsional pasien) adanya peningkatan aktivitas fungsional dari T1 (08/02/2020) = 41 menjadi T2 (10/02/2020) T4 = 58

Latihan yang bersifat fungsional seperti *bed transfer* dengan metode Log-roll yang diinstruksikan oleh terapis menggunakan bahasa verbal memberikan suatu kontribusi terhadap meningkatnya aktivitas fisik. Kondisi tersebut dipengaruhi

dari mekanisme atensi pasien terhadap instruksi

Peningkatan aktivitas fungsional ini diukur menggunakan indeks SCIM. Indeks SCIM adalah skala yang telah dikembangkan secara spesifik untuk orang dengan kondisi *spinal cord injury* yang diakibatkan secara traumatik maupun non traumatik. Berdasarkan penelitian yang dilakukan terdapat peningkatan aktivitas fungsional dari berbagai macam aspek pada kondisi *spinal cord injury* baik kondisi traumatik dan non traumatik apabila penanganan secara komprehensif dilakukan untuk mencegah berbagai macam komplikasi penurunan fungsi fisik akibat dari *imobilisasi* (Harvey, 2016).

SIMPULAN

Infeksi pada ruas tulang belakang dan infeksi pada struktur di sekeliling pada spinal cord secara langsung maupun tidak langsung dapat menyebabkan kerusakan pada *spinal cord* yang dapat secara tidak langsung menimbulkan defisit neurologis yang bersifat progresif yang dapat menimbulkan kelumpuhan.

Dengan adanya kemajuan di bidang kesehatan untuk mencapai diagnosis dan manajemen yang terkini dan metode stabilisasi, memberikan dampak positif pada kondisi infeksi spinal. Manifestasi klinis pada kondisi *spondilitis tuberculosis* biasanya terlihat pada ruas tulang belakang dan sendi yang berukuran besar. Dari hasil intervensi yang telah dilakukan dapat

disimpulkan kondisi *paraplegi post spinal cord injury et causa spondilitis tuberculosis* mengalami peningkatan dari berbagai kualitas maupun kuantitas pasien meliputi penurunan nyeri, penurunan spasme, peningkatan kekuatan otot, peningkatan aktivitas fungsional secara perlahan. Peningkatan tersebut disebabkan berbagai faktor yang meliputi kondisi umum pasien, ingkungan, motivasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsya, T. (2017). *Penilaian Nyeri*. Denpasar: Bagian Anestesiologi dan Terapi Intensif.
- Bizheva, T. (2016). Influence of Early Intensive Rehabilitation on Functional Mobility after Low Back Surgery. *Macedonian Journal of Medical Sciences*.
- Chan, D. M. (2013). *Interational Perspectives on Spinal Cord Injury*. New york: World Health Organization.
- Dukworth. (2010). Orthopaedics and Fracture. Dalam *Orthopaedics and Fracture*. West Sussex: Wiley Blackwell.
- Ebnezar, J. (2010). *Textbook of Orthopedics*. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publisher.
- Hachem. (2017). Assessment and management of acute spinal cord. *The Journal of Spinal Cord Medicine*, 4.
- Hadjipavlou, G. (2016). Spinal Cord Injury and Chronic Pain. *oxford*, oxford.
- Haefeli, M. (2006). Pain Assessment . *Eur Spine Journal*.
- Harvey, H. A. (2016). Physiotherapy rehabilitation for people with spinal cord injuries. *journal of PHYSIOTHERAPY*, 1.
- Kisner, C. (2014). *Terapi Latihan Dasar dan Teknik*. Jakarta: EGC.
- Knudson, D. (2007). *Fundamental of Biomechanic* . new york: Springer.
- Kumar, R. (2011). Spinal tuberculosis : A review. *The Journal of Spinal Cord Medicine*.
- Kusmiati, T. (2016). POTT'S Disease. *Jurnal Respirasi*.
- Maliawan, S. (2008). Diagnosis & Tatalaksana Kegawat Daruratan Tulang Belakang. Denpasar: SAGUNG SETO.
- Ma'rifah, H. (2018, november 14). *Rumah Autis*. Dipetik juni 7, 2020, dari merancang aktivitas fungsional yang menyenangkan di rumah: <https://www.rumahautis.org/merancang-aktivitas-fungsional-yang-menyenangkan-di-rumah>
- Murugan, T. (2016). *Tuberculosis of dorsal and lumbar spine posterior decompression and posterior stabilization*. tamil nada: international journal of orthopaedics sciences.
- Nas, K. (2004). The result of rehabilitation on motor and functional improvement of the spinal tuberculosis. *JOINT BONE*, 312-316.
- Nas, K. (2015). Rehabilitation in spinal infection disease. *World Journal of Orthopedics*.
- Pertiwi, G. M. (2017). Diagnosis dan Tatalaksana Trauma Medula

Spinalis . *Fakultas Kedokteran
Universitas Lampung*, 50.

Putz, R., & Pabst, R. (2010). *Sabbota Atlas
of Human Anatomy*. Munich:
Elsevier.

Rahayu, U. B. (2019). *Fisioterapi Neurologi
Pada Sistem Saraf Pusat*.
Surakarta: Muhamadiyah
University Press.

Rahim, A. R. (2011). *Keberhasilan Fusi
Tulang Belakang pada Spondilitis
Tuberkulosis*. Bandung :
Departemen Orthopaedi &
Traumatologi Fakultas Kedokteran
Universitas Padjadjaran-.

RSO. (2014). *Data Rekam Medis*.
Sukoharjo: Rekam Medis Rumah
Sakit Orthopedi Prof Dr Soeharso
Surakarta.

Snell, R. S. (2006). *Anatomi Klinik untuk
Mahasiswa Kedokteran*. Jakarta:
EGC.

Solomon, L. (2010). *Apley's System of
Orthopaedics and Fractures*.
London: Holder Education.

susic, A. (2003). *Lumbar Spine System .
biomechanical model evaluation*.

Tarnanen, S. (2014). *Rehabilitation after
Lumbar Spine Fusion*. *University of
Jyvaskyla*.

Vitriana. (2002). *Spondilitis Tuberkulosis*.
Bandung-Jakarta: Bagian Ilmu
Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi
FK-UNPAD; FK- UI.