

PENGARUH TERAPI LATIHAN PADA POST OP TOTAL KNEE REPLACEMENT (TKR) SINISTRA E.C OSTEOARTHRITIS

Budi Susanto

Akademi Fisioterapi Rs. Dustira Cimahi

Email: buddhie70@gmail.com

Abstrak

Total knee replacement merupakan pengobatan untuk mengurangi rasa sakit dan memulihkan fungsi fisik pada pasien dengan kondisi osteoarthritis yang tidak bisa dipelihara dengan terapi fisik saja. Pasca operasi pasien mengeluh nyeri dan keterbatasan aktivitas fungsional. Modalitas terapi latihan dapat membantu mengatasi keluhan tersebut. Untuk mengetahui fungsi terapi latihan dalam pengurangan nyeri, mengurangi oedem meningkatkan kekuatan otot dan lingkup gerak sendi, serta meningkatkan kemampuan fungsional pasien. Setelah dilakukan terapi selama 5 kali didapatkan hasil penurunan nilai nyeri diam T1: 4 menjadi T5: 3, nyeri tekan T1: 7 menjadi T5: 5, nyeri gerak T1: 8 menjadi T5: 5. Penurunan nilai selisih oedem knee sinistra dan dextra dengan pengukuran 5 cm kearah proximal T1: 7 cm, T5: 5 cm, 10 cm kearah proximal T1: 6 cm, T5: 4 cm, 5 cm kearah distal T1: 5 cm, T5: 3 cm, 10 cm kearah distal T1: 3 cm, T5: 2 cm. Penurunan oedem antara ankle dextra dan sinistra T1: 70 cm, T5: 67 cm. Peningkatan kekuatan otot ekstensor hip T1: 2- menjadi T5: 2, abduktor hip T1: 2- menjadi T5: 3-, Adduktor hip T1: 2- menjadi 2, endorotator hip T1: 2- menjadi T5: 2, eksorotator T1: 2- menjadi T5: 2. Otot ekstensor knee T1: 2- menjadi T5: 2, fleksor knee T1: 2- menjadi T5: 3-. Peningkatan LGS hip S: T1: 0°-0°-90° menjadi T6: 0°-0°-100°, F: 10°-0°-10° menjadi 15°-0°-10°, R: TI: 0°-0°-20° menjadi T5: 25°-0°-20°. LGS knee S: T1: 0°-5°-25° menjadi T6: 0°-0°-30°. LGS ankle S: T1: 10°-0°-40° menjadi T6: 15°-0°-40°. Peningkatan aktivitas fungsional (WOMAC INDEX) T1: 89% menjadi T5: 64%. Terapi latihan dapat mengurangi nyeri dan oedem, meningkatkan kekuatan otot, meningkatkan lingkup gerak sendi serta meningkatkan aktivitas fungsional

Kata Kunci: Total Knee Replacement, osteoarthritis, terapi latihan, ROM exercise, strengthening, hold rileks

Pendahuluan

Fraktur adalah suatu patahan pada kontinuitas struktur tulang. Patahan tadi mungkin tak lebih dari suatu retakan, suatu pengisutan atau perimpilan korteks; biasanya patahan itu lengkap dan fragmen tulang bergeser. Kalau kulit diatasnya masih utuh, keadaan ini disebut fraktur tertutup (atau sederhana); kalau kulit atau salah satu dari rongga tubuh tertembus, keadaan ini disebut fraktur terbuka (atau compound), yang

cenderung untuk mengalami kontaminasi dan infeksi (Apley, 2010). Salah satu contoh fraktur tertutup adalah fraktur corpus humeri.

Fraktur corpus humeri (shaft humerus) adalah fraktur yang melibatkan diafisis atau pertengahan corpus (midshaft), dan tidak melibatkan daerah artikular atau daerah metafisis distal maupun proximal (Stanley, 2011). Fraktur corpus humeri (shaft humerus) mewakili 3% dari semua patah tulang yang ada dengan kejadian 13 per 100.000 per tahun. Cedera ini terjadi baik pada usia tua maupun muda, kebanyakan pasien usia lanjut (65 tahun), namun cedera ini juga terjadi pada pasien yang lebih muda (30 tahun) dengan penanganan berupa ORIF. (Bradley S. Schoch, 2017). Menurut Desiartama & Aryana (2017) di Indonesia kasus fraktur humerus 1/3 medial merupakan fraktur ekstremitas atas yang cukup banyak terjadi yaitu sekitar (15%), tingginya angka kecelakaan menyebabkan insiden fraktur ini.

Fraktur humerus 1/3 medial jarang terjadi. Fraktur humerus disebabkan oleh hantaman langsung, gaya puntiran, jatuh membentur lengan, atau trauma tembus, dan umumnya sebagai akibat kecelakaan kendaraan bermotor. Patah tulang humerus midshaft cedera saraf radialis sering ditemukan (Stanley, 2011).

Akibat terjadinya fraktur humerus ini akan berpengaruh besar terhadap aktivitas penderita khususnya yang berhubungan dengan gerak dan fungsi anggota yang mengalami cedera akibat fraktur. Oleh karena itu penanganan yang tepat pada fraktur humerus 1/3 medial dextra dengan pemasangan plate dan screw atau ORIF (Open Reduction Internal Fixation) diharapkan proses penyambungan tulang ini dapat berlangsung secara sempurna. Permasalahan yang dialami pasien setelah operasi adalah timbulnya nyeri karena luka insisi sehingga membuat pasien enggan bergerak, keterbatasan gerak bahu dan siku, melemahnya otot-otot lengan atas, dan berkurangnya kemampuan fungsional. Didasari berbagai pertimbangan diatas pemasangan plate dan screw bertujuan agar dapat menahan segmen perpatahan secara aman sehingga pasien dapat segera beraktivitas pada batas-batas tertentu. Dengan melakukan mobilitas lebih awal maka permasalahan seperti oedema, kekakuan sendi dapat diminimalisir (Apley, 2010).

Fisioterapi merupakan suatu bentuk pelayanan kesehatan yang ditujukan kepada individu serta masyarakat untuk mengembangkan, memelihara, dan memulihkan gerak dan fungsi sepanjang daur kehidupan dan menggunakan penanganan secara manual, peningkatan gerak, peralatan (fisik, elektroterapeutik, mekanis), pelatihan fungsi dan komunikasi. (Permenkes No.65 Tahun 2015).

Oleh karena itu peran fisioterapi dalam hal ini adalah mampu mengatasi permasalahan yang ada seperti mengurangi nyeri, mengurangi oedema, meningkatkan kekuatan otot dan lingkup gerak sendi. Maka fisioterapi dalam kasus ini menggunakan modalitas Terapi Latihan yang tepat untuk mengurangi nyeri, mengurangi oedema, meningkatkan lingkup gerak sendi dan kekuatan otot.

Berdasarkan latar belakang masalah diatas maka penulis tertarik untuk mengambil topik ini dengan bentuk laporan status klinik yang dituangkan dalam karya tulis ilmiah dengan judul “Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Kasus Post Op Orif Fraktur

Humerus 1/3 Medial Dextra Dengan Modalitas terapi latihan”.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode quasi eksperimen dengan pretest dan posttest. Terapi yang digunakan antara lain : TENS, LASER dan Terapi Latihan. Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) merupakan suatu cara penggunaan energi listrik guna merangsang sistem saraf melalui permukaan kulit dan terbukti efektif untuk merangsang berbagai tipe nyeri. Pada TENS mempunyai bentuk pulsa monophasic yang mempunyai bentuk gelombang rectangular, trianguler, dan gelombang separuh sinus searah, biphasic bentuk pulsa rectangular, biphasic simetris dan sinusoidal biphasic simetris, serta pola polyphasic ada rangkaian gelombang sinus dan bentuk interfensi atau campuran. Pulsa monophasic selalu mengakibatkan pengumpulan muatan listrik pulsa dalam jaringan sehingga akan terjadi reaksi elektrokimia dalam jaringan yang ditandai dengan rasa panas dan nyeri apabila penggunaan intensitas dan durasi terlalu tinggi (Sudarsini, 2017).

Menurut Hayes (2015) Light amplification by stimulated emission of radiation (Laser), radiasi adalah proses dimana energi dipancarkan melalui ruang. Di bidang kedokteran dikenal 2 macam laser, yaitu laser berdaya tinggi (high power laser) dan laser berdaya rendah (low power laser). Laser berdaya tinggi banyak digunakan dalam bidang bedah, THT, bedah saraf, kandungan dan lain-lain, karena memiliki kemampuan untuk memotong, mengiris dan membakar jaringan. Sedangkan laser berdaya rendah tidak mempunyai efek panas pada jaringan, tetapi mempunyai efek biologis yang dimanfaatkan untuk mempercepat penyembuhan jaringan dan penurunan inflamasi nyeri. Terapi Latihan (exercise therapy) merupakan aktivitas fisik yang sistematis dan bertujuan untuk memperbaiki atau mencegah gangguan fungsi tubuh, memperbaiki kecacatan, mencegah atau mengurangi faktor resiko gangguan kesehatan dan mengoptimalkan status kesehatan dan kebugaran (Wahyuni, 2014).

Hold Relax merupakan metode untuk memajukan atau mempercepat respon dari mekanisme neuromuscular melalui rangsangan pada proprioceptor. Dalam pelaksanaan teknik hold relax sebelum otot antagonis dilakukan penguluran, otot antagonis dikontraksikan secara isometris melawan tahanan dari terapis ke arah agonis kemudian disusul dengan rileksasi dari otot tersebut. Hold relax bermanfaat untuk rileksasi otot-otot dan menambah LGS serta dapat untuk mengurangi nyeri. (Adler, 2013). Parameter yang digunakan untuk mengukur nyeri adalah Visual Analogue Scale (VAS) dengan cara menunjukkan suatu titik pada garis skala nyeri (0-10cm). Satu ujung (0) menunjukkan tidak nyeri dan ujung yang lain (10) menunjukkan nyeri hebat. Besarnya derajat nyeri dinilai dari panjang garis yang dimulai dari titik nyeri sampai titik yang ditunjuk oleh pasien. Besarannya adalah satuan milimeter. Pemeriksaan derajat nyeri meliputi nyeri diam, tekan dan gerak (Dheankpedro, 2017). Menurut Widiarti (2016), pengukuran antropometri meliputi presentase berat badan, indeks masa tubuh (IMT), pengukuran lingkaran segmen tubuh, pengukuran panjang anggota gerak tubuh dan pengukuran tebal lemak tubuh (skin fold thickness). Pengukuran lingkaran anggota gerak dapat dilakukan

untuk mengetahui ada tidaknya atrofi otot, pembengkakan, dan lain- lain. Pada prinsipnya pengukuran lingkaran anggota gerak dilakukan dengan menggunakan meteran (metline). Skala Jette merupakan alat yang digunakan dalam pengukuran aktifitas fungsional meliputi berdiri dari posisi duduk, berjalan 15 meter dan naik turun tangga 3 trap (Jette, A.M & Keysor, J.J, 2013).

Hasil Penelitian

Penelitian kali ini mengambil pengukuran berupa nilai VAS pada Tabel 2, derajat lingkup gerak sendi pada Tabel 3 dan skor Jette dalam menghitung kemampuan aktivitas fungsional pasien dengan hasil yang tampak pada Tabel 4. Berdasarkan Tabel tersebut, dilakukan uji normalitas dengan menggunakan saphiro wilk test karena jumlah sampel kurang dari 50 partisipan dengan hasil yang tampak pada Tabel 4, Tabel 5 dan Tabel 6. Berdasarkan hasil uji normalitas nilai sig. pada saat sebelum terapi dan setelah terapi berada diatas nilai kritis yaitu $>0,05$ sehingga hal ini menandakan bahwa distribusi data pada ketiga tabel tersebut dapat dikategorikan normal.

Uji hipotesis yang digunakan adalah metode paired sample t test karena distribusi datanya normal. Berdasarkan hasil pengujian didapat nilai sig. (2-tailed) untuk nilai VAS yang tampak pada Tabel 8 sebesar 0,001 yang berada dibawah batas kritis yang berarti $H_0 < 0,05$ ditolak dan H_a diterima. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi penurunan derajat nyeri yang signifikan antara sebelum terapi dibandingkan setelah terapi. Pada Tabel 9 terlihat hasil uji hipotesis untuk lingkup gerak sendi mendapatkan nilai sig (2-tailed) sebesar 0,021 yang berada di bawah batas kritis yaitu $>0,05$ yang berarti H_0 ditolak dan H_a diterima. Hal ini berarti terjadi peningkatan lingkup gerak sendi yang signifikan antara sebelum dengan sesudah terapi. Sedangkan tabel 10 merupakan hasil uji hipotesis untuk skor Jette dengan nilai sig (2-tailed) test sebesar 0,000 yang berada dibawah nilai kritis $>0,05$ yang berarti H_0 ditolak dan H_a diterima. Hal ini bermakna terjadi peningkatan yang signifikan untuk kemampuan aktivitas fungsional pasien. Pada penelitian kali ini membuktikan bahwa penggunaan TENS, LASER dan terapi latihan mampu mengurangi nyeri, meningkatkan lingkup gerak sendi dan kemampuan fungsional aktivitas partisipan.

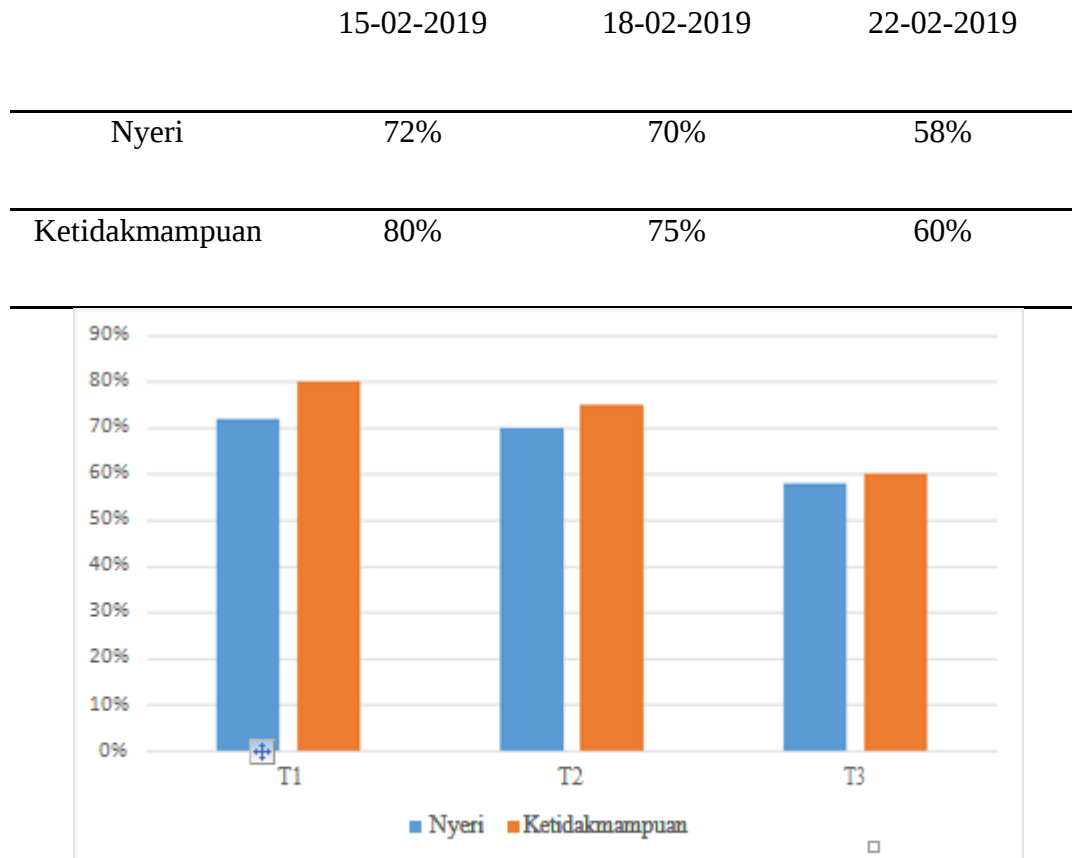
Pembahasan

Pasien pertama kali ditangani oleh fisioterapis pada tanggal 15 februari 2019, di Ruang Bedah RS.Dustira, pasien bernama Ny. F berusia 33 tahun dengan diagnosa Post op fraktur humerus 1/3 medial dextra dengan keluhan utama nyeri, adanya keterbatasan gerak shoulder dextra serta keterbatasan gerak flexi dan extensi elbow dextra, adanya oedema pada m.biceps, dan penurunan kekuatan otot shoulder dan elbow dextra. Setelah mendapatkan penanganan fisioterapi sebanyak tiga kali dengan terapi latihan berupa static contraction dan free active exercise diperoleh hasil sebagai berikut:

A. Hasil Pengukuran SPADI

Tabel 4.1 Evaluasi Pemeriksaan Nyeri dan Ketidakmampuan dengan SPADI

SKALA	T1	T2	T3
-------	----	----	----



Grafik 4.1 Hasil Pengukuran SPADI

Dari hasil tabel dan grafik diatas pada pemeriksaan SPADI terlihat adanya penurunan nilai nyeri yaitu pada awal terapi dengan presentase 72% menjadi 58% pada terapi akhir. Sedangkan untuk ketidakmampuannya pada awal terapi dengan presentase 80% menjadi 60% pada terapi akhir.

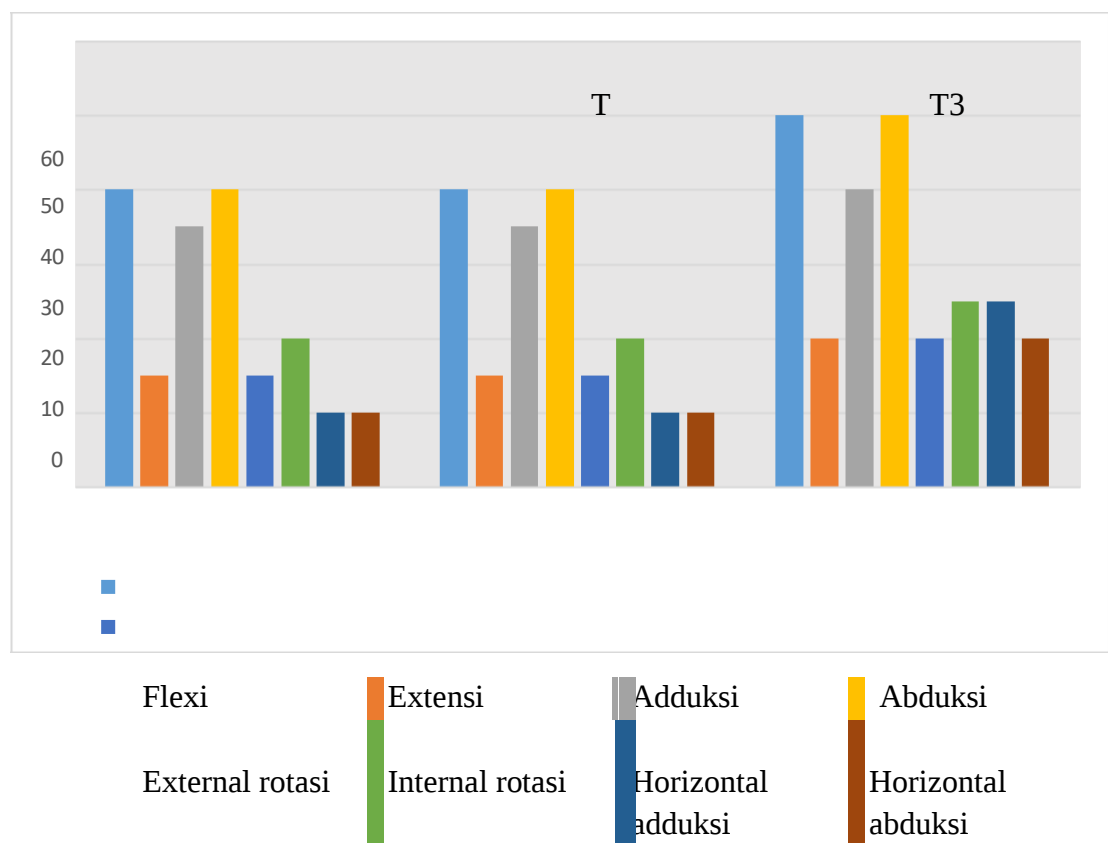
Pada saat latihan static contraction terdapat mekanisme “pumping action” yaitu memompa kembali cairan untuk menstimulasi sirkulasi darah dengan memanfaatkan sifat vena dan cairan oedema dapat dibawa menuju proximal (jantung) dan ikut dalam peredaran darah sehingga proses metabolisme dan sirkulasi darah kembali lancar karena adanya vasodilatasi dan rileksasi setelah kontraksi dari otot tersebut. Dengan berkurangnya oedema maka tekanan ekstraseluler juga mengalami penurunan yang dapat mengurangi rasa nyeri (Marlina, 2015).

B. Hasil Pengukuran Lingkup Gerak Sendi

Tabel 4.2 Evaluasi Pemeriksaan LGS Shoulder Dextra Aktif Dengan Goniometer

Shoulder aktif T1	Shoulder aktif T2	Shoulder aktif T3
15-02-2019	18-02-2019	22-02-2019

S : 150– 00– 400	S:150–00–400	S : 200 – 00 –500
F : 400– 00– 350	F:400–00–350	F:500–00–400
R (F0) : 15 0– 00– 200	R (F0) : 15 0– 00– 200	R (F0) : 20 0– 00– 250
T : 100– 00– 100	T : 100– 00– 100	T : 200– 00– 250

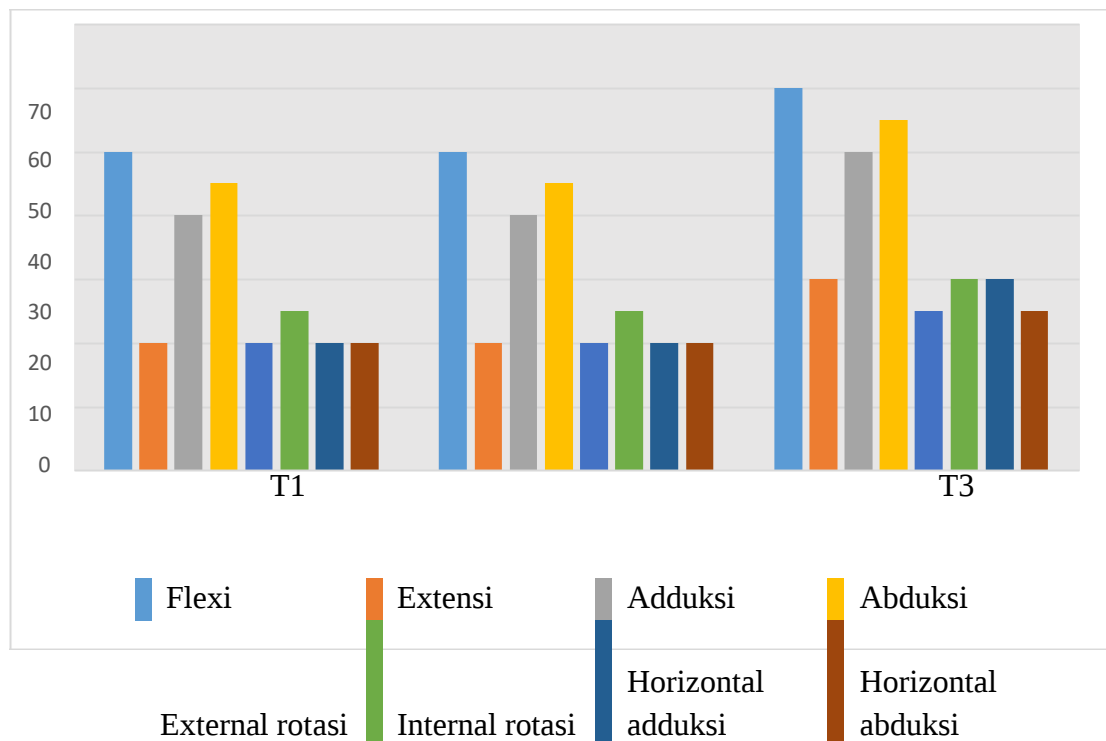


Grafik 4.2 Hasil Pengukuran Lingkup Gerak Sendi Shoulder Dextra Aktif

Dari hasil tabel dan grafik diatas pada pemeriksaan lingkup gerak sendi shoulder dextra aktif, mulai terlihat adanya peningkatan lingkup garak sendi pada terapi ke 3 shoulder dextra aktif dimana saat awal terapi hasil Extensi – flexi S : 150 –00 – 400 menjadi S : 200 – 00 –500 pada terapi akhir, Abduksi – Adduksi saat terapi awal F : 400 – 00 – 350 menjadi F : 500 – 00 – 400 pada terapi akhir, Ex. Rotasi – In. Rotasi (F 0) saat terapi awal R (F 0) : 15 0 – 00 – 200 menjadi R (F 0) : 20 0 – 00 – 250 pada terapi akhir, Horizontal Abd –Add saat terapi awal T : 100 – 00 – 100 menjadi T : 200 – 00 – 250 pada terapi akhir.

Tabel 4.3 Hasil Pemeriksaan LGS Shoulder Dextra Pasif dengan Goniometer

Shoulder pasif T1 15-02-2019	Shoulder pasif T2 18-02-2019	Shoulder pasif T3 22-02-2019
S : 200– 00– 500	S : 200– 00– 500	S : 300– 00– 600
F : 450– 00– 400	F : 450– 00– 400	F : 550– 00– 500
R (F0) : 200– 00– 250	R (F0) : 200– 00– 250	R (F0) : 250– 00– 300
T : 200– 00– 200	T : 200– 00– 200	T : 250– 00– 300



Grafik 4.3 Hasil Pengukuran Lingkup Gerak Sendi Shoulder Dextra Pasif

Dari hasil tabel dan grafik diatas pada pemeriksaan lingkup gerak sendi shoulder

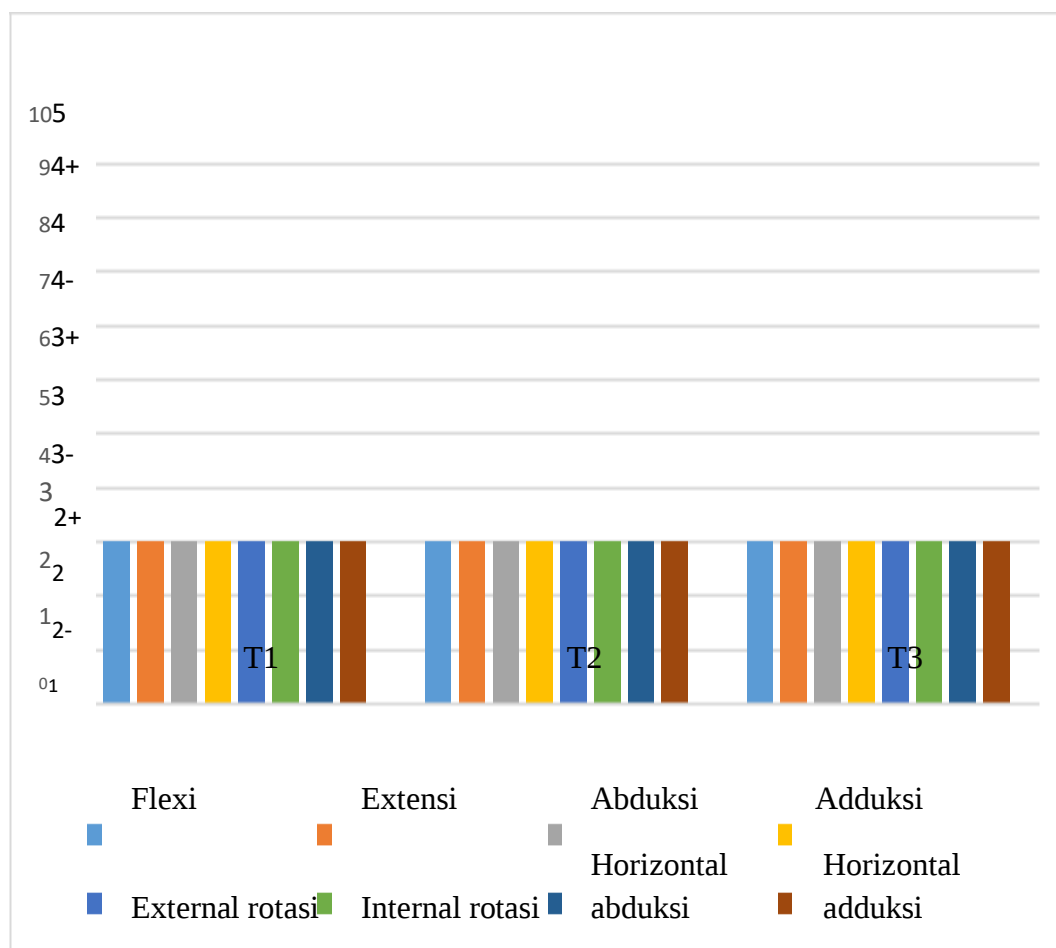
dextra pasif mulai terlihat adanya peningkatan lingkup gerak sendi pada terapi ke 3 shoulder dextra pasif dimana saat awal terapi hasil Extensi – flexi S : 200 – 00 – 500 menjadi S : 300 – 00 – 600 pada terapi akhir, Abduksi – Adduksi saat terapi awal F : 450 – 00 – 400 menjadi F : 550 – 00 – 500 pada terapi akhir, Ex. Rotasi– In.

Rotasi (F 0) saat terapi awal R (F 0) : 200 – 00 – 250 menjadi R (F 0) : 250 – 00 – 300 pada terapi akhir, Horizontal Abd –Add saat terapi awal T : 200 – 00 – 200 menjadi T : 250 – 00 – 300 pada terapi akhir.

1. Hasil Pengukuran Kekuatan Otot

Tabel 4.6 Evaluasi Pemeriksaan Kekuatan Otot Shoulder Dextra dengan MMT

Gerakan Shoulder	T1 15-02-2019	T2 18-02-2019	T3 22-02-2019
Flexi	2+	2+	2+
Extensi	2+	2+	2+
Abduksi	2+	2+	2+
Adduksi	2+	2+	2+
External rotasi	2+	2+	2+
Internal rotasi	2+	2+	2+
Horizontal abduksi	2+	2+	2+
Horizontal adduksi	2+	2+	2+



Grafik 4.6 Hasil Pengukuran Kekuatan Otot Pada Sendi Shoulder Dextra Aktif

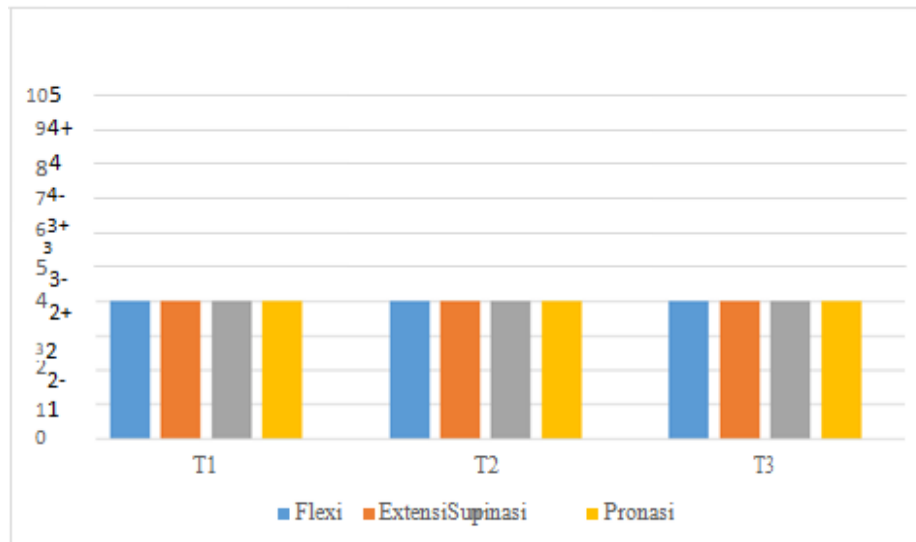
Dari hasil tabel dan grafik diatas pada pemeriksaan kekuatan otot sendi bahu kanan, menunjukan tidak adanya peningkatan kekuatan otot yang signifikan. Pada awal terapi didapatkan kekuatan otot 2+. Pada terapi akhir nilai kekuatan otot tetap 2+.

Tabel 4.7 Evaluasi Pemeriksaan Kekuatan Otot Elbow Dextra dengan MMT

Gerakan Elbow	T1 15-02-2019	T2 18-02-2019	T3 22-02-2019
Flexi	2+	2+	2+
Extensi	2+	2+	2+

Pronasi	3+	3+	3+
Supinasi	3+	3+	3+

Grafik 4.7 Hasil Pengukuran Kekuatan Otot Pada Sendi Elbow Dextra Aktif

**Grafik 4.7** Hasil Pengukuran Kekuatan Otot Pada Sendi *Elbow Dextra* Aktif

Dari hasil tabel dan grafik diatas pada pemeriksaan kekuatan otot pada sendi elbow dextra, menunjukan tidak adanya peningkatan kekuatan otot otot yang signifikan. Pada awal terapi didapatkan kekuatan otot 2+. Pada terapi akhir nilai kekuatan otot tetap 2+ tetapi untuk MMT gerakan pronasi, supinasi 3+.

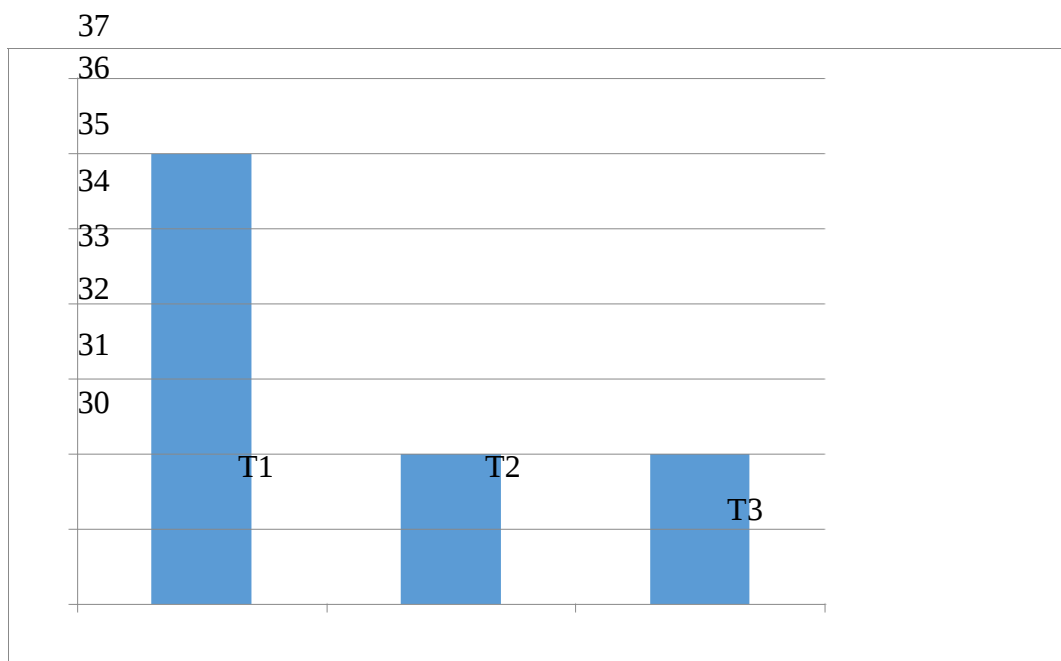
Penurunan kekuatan otot akan terjadi karena adanya nyeri, nyeri merupakan manifestasi lanjut yang mengakibatkan munculnya penurunan kekuatan otot, yang mengakibatkan gerakan-gerakan pada sendi shoulder dan elbow menurun. Akan tetapi pada umumnya apabila nyeri sudah berkurang pasien dapat memulai gerakan dan nilai otot juga meningkat. Penurunan kekuatan otot ditingkatkan dengan pemberian terapi latihan free active exercise.

Latihan free active exercise merupakan latihan isotonik yang menyebabkan otot berkontraksi, perubahan panjang otot dan merangsang aktivitas osteoblastik (aktivitas sel pembentuk otot). Sehingga dengan melakukan latihan ini secara benar dan rutin akan meningkatkan tonus otot, massa dan kekuatan otot, serta mempertahankan fleksibilitas sendi, rentang pergerakan dan sirkulasi (Kozier & Erb, 2009).

2. Oedema

Tabel 4.8 Evaluasi Pemeriksaan Oedema

Lingkar	T1	T2	T3
	15-02-2019	18-02-2019	22-02-2019
Biceps brachii	35 cm	32 cm	29 cm



Grafik 4.8 Hasil Pengukuran Antropometri

Dari hasil tabel dan grafik diatas pada pemeriksaan terjadi penurunan oedema pada biceps brachii pada awal terapi 35 cm menjadi 29 cm pada terapi akhir.

Oedema merupakan respon yang terjadi pada jaringan lunak disebabkan adanya insisi atau sayatan bekas operasi pemasangan plate dan screw, pemberian terapi latihan berupa static contraction akan terjadi pumping action yaitu suatu aktivitas dimana pembuluh darah vena memompa darah ke jantung, jika pembuluh darah vena meningkat maka mekanisme metabolic menjadi lancar akibatnya oedema akan menurun (Kisner, 2017).

Kesimpulan

Fraktur corpus humeri (shaft humerus) adalah fraktur yang melibatkan diafisis atau pertengahan corpus (midshaft), dan tidak melibatkan daerah artikular atau daerah metafisis distal maupun proximal. Fraktur corpus humeri (shaft humerus) mewakili 3%

dari semua patah tulang yang ada dengan kejadian 13 per100.000 per tahun. Cedera ini terjadi baik pada usia tua maupun muda, kebanyakan pasien usia lanjut (65 tahun), namun cedera ini juga terjadi pada pasien yang lebih muda (30 tahun) dengan penanganan berupa ORIF. (Bradley S. Schoch, 2017).

Setelah diuraikan pada bab sebelumnya mengenai Post Op ORIF Fraktur Humerus 1/3 Medial Dextra dengan menggunakan terapi latihan berupa static contraction dan free active exercise, didapat permasalahan yaitu adanya nyeri, oedema, adanya keterbatasan LGS shoulder dan elbow dextra, dan penurunan kekuatan otot. Dari permasalahan yang timbul maka diperlukan tujuan terapi berupa mengurangi nyeri, mengurangi oedema, meningkatkan LGS, dan meningkatkan kekuatan otot, dan mengembalikan aktivitas sehari-hari pasien sebagai guru.

Dari hasil terapi akhir yang dilakukan selama tiga kali terhadap Ny.F umur 33 tahun dengan diagnosa Post Op ORIF fraktur humerus 1/3 medial dextra dengan modalitas terapi latihan diperoleh hasil evaluasi akhir berupa adanya penurunan nyeri, setelah 3 kali terapi dengan menurunnya nyeri oleh pemeriksaan SPADI adanya penurunan nilai nyeri yaitu pada awal terapi dengan presentase 72% menjadi 58% pada terapi akhir. Sedangkan untuk ketidakmampuannya pada awal terapi dengan presentase 80% menjadi 60% pada terapi akhir.

BIBLIOGRAFI

Apley, A. G and Solomon, L. (2010). *System Of Orthopaedics And Fractures*. (Ed. 9).

- London : Hodder Arnold. Hal 687, 688, 689, 691, 693, 695, 700, 701, 704, 714, 716, 718, 720, 722.
- Arif, M. (2013). *Buku Saku Gangguan Muskuloskeletal*. Jakarta : EGC. Hal 459.
- Asikin, M. (2016). *Keperawatan Medical Bedah Sistem Muskuloskeletal*. Parepare :Erlangga. Hal 306 & 307.
- Kisner, C. E & Colby L. A. (2017). *Terapi Latihan Dasar Dan Teknik*. (Vol. 1). Jakarta : EGC. Hal 54, 56, 187, 189.
- Kisner, C. E & Colby L. A. (2017). *Terapi Latihan Dasar Dan Teknik*. (Vol. 2). Jakarta : EGC. Hal 564, 565, 648, 649.
- Paulsen, F & Jens, W. (2017). *Sobotta Atlas Of Anatomy Manusia* (23 ed). Germany :Elsevier. Hal 164, 166, 169, 192, 193, 194, 195, 198.
- Pearce, C. Evelyn. (2015). *Anatomi Dan Fisiologi Untuk Paramedis*. Jakarta :Gramedia Pustaka Utama. Hal 82, 360, 362.
- Snell, R. S. (2014). *Anatomi Klinis Berdasarkan Regio* (9 ed). Jakarta : EGC. Hal 9.
- Stanley, H (2011). *Terapi Dan Rehabilitasi Fraktur*. Jakarta : EGC. Hal 95 & 97.
- Sulfiandi (2018). *Basic Clinical Muskuloskeletal Anatomy In Physiotherapy*. Makassar : physioSMART. Hal 41, 50, 51, 58, 80, 81, 82.
- Trisnowiyanto, B (2012). *Instrumen Pemeriksaan Fisioterapi Dan Penelitian Kesehatan*. Yogyakarta : PT Nuha Medika. Hal 40 & 44.
- Widiarti. (2016). *Buku Ajar Pengukuran Dan Pemeriksaan Fisioterapi*. Yogyakarta : CV Budi Utama. Hal 3, 29, 70, 71, 97, 111.