

DOI: <http://dx.doi.org/10.33846/2trik12310>**Efek Angular Joint Mobilization dan Maitland Mobilization Terhadap Perubahan Nyeri dan Range of Motion pada Penderita Frozen Shoulder****Rahmat Nugraha**

Jurusan Fisioterapi, Poltekkes Kemenkes Makassar; rahmatnugraha@poltekkes-mks.ac.id (koresponden)

Nurul Zaskia

Jurusan Fisioterapi, Poltekkes Kemenkes Makassar; nurulzaskia@gmail.com

Tiar Erawan

Jurusan Fisioterapi, Poltekkes Kemenkes Makassar; tiar.erawan@gmail.com

Miuh Thahir

Jurusan Fisioterapi, Poltekkes Kemenkes Makassar; muh.thahir81@gmail.com

ABSTRACT

Frozen shoulder is an inflammatory condition in which the connective tissue around the shoulder joint thickens and tightens, causing pain and loss of range of motion (ROM) both passively and actively with external rotation, abduction and internal rotation being the plane of motion that is disrupted. The method in this study is a quasi-experimental design with a randomized pretest-posttest two group, which aims to determine the difference in the effectiveness of the combination of Shortwave Diathermy (SWD) and Angular Joint Mobilization (AJM) or Shortwave Diathermy (SWD) and Maitland Mobilization in patients with Frozen shoulder in RSUD dr. La Palaloi Maros with a sample of 18 people, which were randomized into 2 groups, namely treatment group I was given SWD and AJM and treatment group II was given (SWD) and Maitland Mobilization. Paired sample t-test resulted in p value = 0.000 for external rotation, abduction and internal rotation ROM and VAS scale in treatment groups I and II, which means that there is an effect of the combination of SWD and AJM on reducing pain and increasing shoulder ROM. The results of the independent sample t-test were p = 0.000 for abduction exorotation, p = 0.006 internal rotation, and p = 0.001 on the VAS scale, which means that there is a significant difference between groups I and II. Furthermore, it was concluded that the combination of SWD and AJM was more effective than the combination of SWD and Maitland Mobilization for reducing pain and increasing shoulder ROM in patients with frozen shoulder.

Keywords: *shortwave diathermy; angular joint mobilization; Maitland mobilization; frozen shoulder*

ABSTRAK

Frozen shoulder adalah kondisi peradangan di mana jaringan ikat di sekitar sendi *shoulder* menebal dan mengencang, yang menyebabkan timbulnya nyeri dan hilangnya *range of motion* (ROM) secara pasif maupun aktif dengan eksternal rotasi, abduksi dan internal rotasi menjadi bidang gerak yang terganggu. Metode dalam penelitian ini adalah eksperimen kuasi dengan desain *randomized pretest-posttest two group*, yang bertujuan untuk mengetahui perbedaan efektivitas kombinasi *Shortwave Diathermy* (SWD) dan *Angular Joint Mobilization* (AJM) atau *Shortwave Diathermy* (SWD) dan *Maitland Mobilization* pada penderita *Frozen shoulder* di RSUD dr. La Palaloi Maros dengan sampel sebanyak 18 orang, yang dirandomisasi kedalam 2 kelompok yaitu kelompok perlakuan I diberikan SWD dan AJM dan kelompok perlakuan II diberikan (SWD) dan *Maitland Mobilization*. *Paired sample t-test* menghasilkan nilai p = 0,000 untuk ROM eksternal rotasi, abduksi dan internal rotasi dan skala VAS pada kelompok perlakuan I dan II, yang berarti ada pengaruh kombinasi SWD dan AJM terhadap penurunan nyeri dan peningkatan ROM *shoulder*. Hasil *independent sample t-test* adalah p = 0,000 untuk eksorotasiabduksi, p = 0,006 internal rotasi, dan p = 0,001 skala VAS, yang berarti bahwa ada perbedaan yang signifikan antara kelompok I dan II. Selanjutnya disimpulkan bahwa kombinasi SWD dan AJM lebih efektif daripada kombinasi SWD dan *Maitland Mobilization* untuk menurunkan nyeri dan peningkatan ROM *shoulder* penderita *frozen shoulder*.

Kata kunci: *shortwave diathermy; angular joint mobilization; maitland mobilization; frozen shoulder*

PENDAHULUAN

Frozen shoulder disebut juga dengan *capsulitis adhesive* adalah kondisi yang cukup umum terjadi pada *shoulder*, yang didefinisikan sebagai proses patologi dengan ciri utama kontraktur kapsul *glenohumeral*. Secara klinis ditemukan adanya nyeri, kaku, dan disfungsi *shoulder*. *Frozen shoulder* umumnya diklasifikasikan sebagai

"primer" jika terlepas dari patologi lain atau "sekunder" jika terjadi setelah trauma atau terkait dengan kondisi lain.⁽¹⁾

Penelitian tentang karakteristik demografis pasien dengan *frozen shoulder* telah menunjukkan bahwa wanita berusia 40 hingga 60 tahun paling sering terkena.⁽²⁾ Di Belanda insiden kumulatif *frozen shoulder* diperkirakan 2-4 per 1000 populasi penduduk per tahun, dimana terjadi pada 2-8 % pria dan 1-10% pada wanita dengan usia kerja.⁽³⁾ 40% pasien mengalami gejala nyeri dan kekakuan yang menetap selama lebih dari 3 tahun dan 7-15% kehilangan fungsional secara permanen.⁽⁴⁾

Frozen shoulder juga terjadi pada 10-20 % dari penderita diabetes mellitus yang merupakan salah satu faktor risiko *frozen shoulder*.⁽⁵⁾ Sebanyak 6-17% pasien *frozen shoulder* juga mengeluhkan *shoulder* lainnya setelah *shoulder* yang pertama sembuh. Terdapat sekitar 12% kasus *frozen shoulder* berkembang mengenai kedua *shoulder*. Resiko seseorang untuk mengalami *frozen shoulder* sepanjang hidupnya adalah sekitar 2-5%.⁽⁶⁾

Berdasarkan hasil observasi di RSUD dr. La Palaloi Kabupaten Maros didapatkan jumlah pasien selama 3 bulan terakhir (Oktober, Nopember, dan Desember 2020) ditemukan jumlah pasien *frozen shoulder* adalah 25 orang dengan jumlah kunjungan 47 dan umumnya pasien datang dengan keluhan nyeri dan gerak terbatas ketika mengangkat tangan dan menggerakkan tangan ke punggung badan. Pada kondisi *frozen shoulder* penurunan ekstensibilitas kapsul dianggap sebagai salah satu mekanisme patologis utama yang menyebabkan terjadinya defisit mobilitas.⁽⁷⁾

Beberapa penelitian berkualitas tinggi telah menunjukkan bahwa intervensi dengan mobilisasi memiliki manfaat yang signifikan terhadap ROM pada *frozen shoulder*.⁽²⁾

Johnson et al. menjelaskan bahwa mobilisasi sendi yang diarahkan ke posterior lebih efektif daripada *Kaltenborn* cembung-cekung yang dimobilisasikan kearah anterior untuk meningkatkan ROM rotasi eksternal pada individu dengan *frozen shoulder*. Baeyens et al. (2000) menyarankan untuk memodifikasi ulang teknik mobilisasi untuk sendi glenohumeral dalam hal rotasi humerus dan translasi dari pusat geometris caput humerus. Kemudian, direvisi gagasan mobilisasi sendi dan menamakannya *Angular Joint Mobilization*, yaitu mobilisasi sendi rotasi dengan perubahan axis sendi. *Angular Joint Mobilization* adalah mobilisasi sendi rotasi dengan perubahan posisi pada axis sendi yang memberikan perbaikan terhadap nyeri, ROM sendi dan disabilitas *shoulder* pada penderita *frozen shoulder*. *Angular Joint Mobilization* merupakan salah satu mobilisasi sendi yang menghasilkan efek stretch pada kapsul – ligamen *shoulder joint* yang mengalami kontraktur akibat *frozen shoulder*.⁽⁴⁾

Maitland mobilization menggunakan mobilisasi pasif dengan gerak osilasi fisiologis yang dapat menghasilkan efek penguluran dan pelepasan adhesiv pada kapsul ligamen *shoulder* sehingga dapat terjadi peningkatan luas gerak sendi *shoulder*.⁽⁸⁾

Shortwave Diathermy adalah perawatan terapi yang memiliki energi elektro-magnetik frekuensi tinggi untuk menghasilkan panas yang intensif di dalam tubuh. Panas ini meningkatkan aliran darah ke area tersebut, sehingga mengurangi rasa sakit dan kekakuan.⁽⁹⁾

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis adanya perbedaan efektivitas antara kombinasi *Shortwave Diathermy* dengan *Angular Joint Mobilization* dan kombinasi *Shortwave Diathermy* dengan *Maitland Mobilization* terhadap perubahan nyeri dan ROM *shoulder* pada penderita *frozen shoulder*.

METODE

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah Quasi Eksperimen dengan non-randomized *pretest - posttest two group design*. Dalam desain ini, terdapat 2 kelompok sampel yaitu kelompok I diberikan *Shortwave Diathermy* (SWD) dan *Angular Joint Mobilization* (AJM) dan kelompok perlakuan II yang diberikan *Shortwave Diathermy* (SWD) dan *Maitland Mobilization*.

Populasi dan Sampel

Populasi dari penelitian ini adalah semua penderita *frozen shoulder* yang mendapatkan pelayanan fisioterapi. Sampel dalam penelitian ini adalah penderita *frozen shoulder* yang sesuai dengan kriteria inklusi dalam pengambilan sampel. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *simple random sampling*.

Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah penderita *frozen shoulder* dengan fase freezing keatas, penderita *frozen shoulder* yang berusia < 65 tahun, bersedia menjadi responden dalam penelitian sampai selesai, serta berdasarkan hasil pemeriksaan fisioterapi ditemukan keterbatasan pola kapsuler (external rotasi > abduksi >

internal rotasi), positif reverse scapulohumeral rhythm, firm end-feel pada tes JPM *shoulder*, nilai skala nyeri gerak dengan *Visual Analog Scale* (VAS) ≥ 7 .

Kriteria eksklusi dalam penelitian ini adalah penderita *frozen shoulder* yang memiliki riwayat penyakit kanker seperti kanker payudara dan kanker getah bening yang dapat dipastikan melalui rekam medis penderita dan anamnesis secara mandiri oleh peneliti, memiliki riwayat fraktur/dislokasi dan ruptur seperti fraktur *calvicula*, fraktur *caput/collum humeri* yang dapat dipastikan dari rekam medis penderita dan anamnesis, palpasi, dan pemeriksaan gerak secara mandiri oleh peneliti, penderita *frozen shoulder* yang memiliki komplikasi gangguan neurologis yang dapat dipastikan melalui rekam medis penderita dan assesment secara mandiri oleh peneliti, penderita *frozen shoulder* yang mengonsumsi obat analgetik yang dapat dipastikan melalui rekam medis penderita dan assesment anamnesis secara mandiri oleh peneliti.

Prosedur Pengumpulan Data

Pengumpulan data diperoleh melalui data *pre* dan *posttest* yaitu pengukuran *Range Of Motion* (ROM) dan aktualitas nyeri dengan prosedur tes adalah sebagai berikut:

ROM *Shoulder* : Pasien berbaring terlentang dan terapis berdiri di samping *shoulder* pasien, kemudian terapis menempelkan goniometer sesuai acuan berikut ;Abduksi : letakkan pusat fulcrum goniometer pada anterior dari tonjolan acromion, lengan proksi-mal dan distal goniometer berada disepanjang anterior midline terhadap epicondylus medial humerus. Eksternal Rotasi : Fulcrum goniometer diletakkan pada tonjolan olecranon, kedua lengan goniometer tegak lurus mengikuti alignmen tulang ulna. fulcrum goniometer diletakkan pada tonjolan olecranon, kedua lengan goniometer tegak lurus mengikuti alignmen tulang ulna.

Selanjutnya terapis mengarahkan pasien untuk melakukan gerakan yang akan diukur secara aktif hingga batas ROM yang mampu pasien lakukan dan mengukur ROM *shoulder* pada akhir gerakan dengan menggerakkan salah satu lengan goniometer sesuai gerakan pasien dan melihat angka pada goniometer.

Aktualitas nyeri: Pasien *supine lying* dan terapis berdiri di samping pasien. Terapis menjelaskan prosedur test kemudian menginstruksikan pasien melakukan gerakan abduksi, eksternal rotasi dan internal rotasi kemudian menilai tingkat nyeri pasien untuk masing-masing gerakan pasien dengan VAS.

Prosedur Intervensi

Intervensi yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Short Wave Diathermy*, *Angular Joint Mobilization*, dan *Maitland Mobilization*. Adapun prosedur pelaksanaannya sebagai berikut:

1. ***Shortwave Diathermy* (SWD):** Sebelum memulai lakukan tes sesibilitas dan pastikan kulit pasien dalam keadaan bersih, kering, terbebas dari pakain, dan berikan penjelasan kepada pasien tentang tujuan terapi, rasa yang akan dirasakan selama terapi (hangat) bila ada keluhan seperti kepanasan, pusing dan mual-mual segera beritahu terapis. Posisikan pasien duduk di kursi dan elektroda metode kontraplanar, satu elektroda diletakkan di anterior dan satu di posterior *shoulder joint* dan dengan jarak masing-masing elektroda 1-3 cm, intensitas normalitas, tipe arus continue dan waktu terapi selama 15 menit. Setelah proses terapi selesai lakukan evaluasi.
2. ***Angular Joint Mobilization*:**
 - a. ***Angular joint (caudal)*:** Pasien *supine lying* dengan posisi fleksi *shoulder*, terapis di samping pasien menghadap ke *shoulder* pasien dengan tangan kanan di caput humeri dan tangan kiri di lengan bawah, terapis mendorong caput humeri ke arah caudal dan melakukan gerakan supinasi *shoulder* secara pasif ke pasien secara perlahan dengan semakin di supinasi maka tekanan ke arah caudal juga semakin ditambah. Dilakukan 2 set 10 repetisi selama 6 kali intervensi.
 - b. ***Angular joint (cranial)*:** pasien *supine lying* dengan posisi fleksi *shoulder*, terapis di samping pasien menghadap ke *shoulder* pasien dengan tangan kiri di axila dan tangan kanan di lengan atas. Terapis mendorong *axila* ke arah dorsal dan terapis secara pasif sambil melakukan gerakan supinasi *shoulder* secara perlahan dengan semakin di supinasi *shoulder* maka tekanan ke arah dorsal juga di tambah. Dilakukan 2 set 10 repetisi selama 6 kali intervensi.
 - c. ***Angular joint (dorsal)*** : pasien *supine lying*, posisi tangan pasien abduksi *shoulder* (sesuai batas toleransi gerak pasien), terapis disamping pasien tangan kiri berada di bagian distal lengan atas pasien sedangkan tangan kanan berada di proksimal lengan bawah, selanjutnya terapis mendorong distal lengan atas pasien ke arah dorsal dan terapis secara pasif sambil melakukan gerakan supinasi *shoulder* secara perlahan dengan semakin di supinasi *shoulder* maka tekanan ke arah dorsal juga di tambah. Dilakukan 2 set 10 repetisi selama 6 kali intervensi.
3. ***Maitland Mobilization***
 - a. ***Glenohumeral abduction*:** pasien *supine lying*, lengan pasien diposisikan abduksi *shoulder* pada ROM yang ada disertai dengan fleksi elbow, satu fisioterapis berada di atas *caput humeri* dengan mengaplikasikan gerakan glide ke arah caudal dan satu tangan fisioterapis lainnya memegang sisi medial elbow pasien

dengan mengaplikasikan gerakan pasif abduksi yang berulang-ulang. Dosis yang diberikan adalah 10 kali repetisi gerakan pasif dengan 2 set, mulai grade 3 sampai 4, jumlah intervensi sebanyak 6 kali.

- b. *Glenohumeral posteroanterior mo-vement lateral rotation*: pasien prone lying dengan *shoulder* abduksi dan sedikit external rotasi *shoulder* dengan tangan bersandar di atas bed. Jika terjadi keterbatasan external rotasi yang berat maka dapat diberi handuk di bawah elbow. salah satu telapak tangan fisioterapis yang membentuk cupping berperan sebagai penggerak berada di bagian posterior caput humeri, tangan fisioterapis yang berperan sebagai penggerak melakukan gerakan gliding anterior di atas caput humeri. Dosis yang diberikan adalah 10 kali repetisi gerakan pasif dengan 2 set, mulai grade 3 sampai 4, jumlah intervensi sebanyak 6 kali.
- c. *Glenohumeral medial rotation*: Pasien supine lying, lengan abduksi *shoulder* pada ROM yang ada disertai dengan fleksi elbow + pronasi lengan bawah dan elbow pasien diluar bed. Satu tangan terapis sebagai stabilisator/fixator memegang elbow sisi medial pasien dengan lengan bawah berada di atas anterior medial *shoulder* pasien, satu tangan fisioterapis lainnya memegang distal lengan bawah atau dekat wrist joint pasien. Tangan fisioterapis yang berperan sebagai penggerak melakukan gerak pasif amplitudo kecil secara berulang-ulang kearah internal rotasi. Dosis yang diberikan adalah 10 kali repetisi gerakan pasif dengan 2 set, mulai grade 3 sampai 4, jumlah intervensi sebanyak 6 kali.

Analisis Data

1. Uji statistik deskriptif, untuk memapar-kan karakteristik sampel berdasarkan usia dan jenis kelamin
2. Uji normalitas data, menggunakan uji Shapiro Wilk untuk mengetahui data berdistribusi normal ($p > 0,05$) atau tidak berdistribusi normal ($p < 0,05$).
3. Uji analisis komparatif (uji hipotesis), jika hasil uji normalitas data menunjuk-kan data berdistribusi normal maka digunakan uji statistik parametrik yaitu uji paired t sample dan uji independent t sample.
4. Uji mann-whitney untuk melihat per-bandingan efektifitas dari kedua perlakuan.

HASIL

Tabel 1. Rerata ROM dan VAS berdasarkan nilai *pre-test*, *post-test*, dan selisih

Rerata dan simpangan baku kelompok perlakuan I			
KLP sampel	Pretest	Posttest	Selisih
VAS	8,22±0,63	4,93±0,72	3,28±0,32
Ekso	57,78±11,84	71,89±10,81	14,11±1,96
Abd	95,56±14,27	112,56±15,90	17,00±3,00
Endo	48,44±9,72	61,11±10,13	12,67±2,34
Rerata dan simpang baku kelompok perlakuan II			
KLP	Pretest	Posttest	Selisih
VAS	8,20±0,56	5,56 ± 0,69	2,63 ± 0,36
Ekso	60,00±11,22	70,33±10,94	10,33±1,22
Abd	97,56±16,15	107,44±16,15	9,89±2,20
Endo	49,22±8,74	59,00±8,18	9,78±1,39

*Keterangan; Ekso = Eksorotasi; Abd = Abduksi; Endo = Endorotasi.

Berdasarkan tabel diatas pada kelom-pok perlakuan I didapatkan hasil sebagai berikut:

1. Nilai VAS: kombinasi intervensi SWD dan Angular Joint Mobilization menurunkan intensitas nyeri sebesar 3,28.
2. Nilai ROM *Shoulder*: kombinasi intervensi SWD dan Angular Joint Mobilization meningkatkan ROM 14,11 derajat pada eksorotasi *shoulder*, ROM abduksi *shoulder* 17,00 derajat, dan ROM endorotasi *shoulder* 12,67 derajat.

Berdasarkan tabel diatas pada kelompok perlakuan II didapatkan hasil sebagai berikut :

1. Nilai VAS: kombinasi intervensi SWD dan Maitland Mobilization menurunkan intensitas nyeri sebesar 2,63.
2. Nilai ROM *Shoulder*: kombinasi intervensi SWD dan Maitland Mobilization meningkatkan ROM 10,33 derajat pada eksorotasi *shoulder*, ROM abdu-ksi *shoulder* 9,89 derajat, dan ROM endorotasi *shoulder* 9,78 derajat.

Tabel 2. Uji normalitas data

KLP Data	Normalitas dengan <i>Shapiro-Wilk test</i>			
	KLP I		KLP II	
	Statistik	Nilai p	Statistik	Nilai p
VAS				
<i>Pre</i>	0,953	0,726	0,923	0,419
<i>Post</i>	0,947	0,654	0,919	0,382
Eksorotasi				
<i>Pre</i>	0,944	0,626	0,946	0,650
<i>Post</i>	0,956	0,754	0,917	0,366
Abduksi				
<i>Pre</i>	0,974	0,930	0,937	0,554
<i>Post</i>	0,963	0,828	0,929	0,468
Endorotasi				
<i>Pre</i>	0,943	0,616	0,962	0,823
<i>Post</i>	0,944	0,626	0,972	0,908

Berdasarkan tabel 2 diperoleh hasil uji normalitas data dengan Shapiro-Wilk test, yaitu semua kelompok data baik kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II menunjukkan nilai $p > 0,05$ sebelum dan setelah intervensi, yang berarti bahwa semua kelompok data adalah berdistribusi normal.

Tabel 3
Uji Beda Rerata ROM dan VAS pre dan post Kelompok Perlakuan I

KD	Pre	Post	t	p
VAS				
Rerata	8,222	4,933	30,289	0,000
SB	0,637	0,721		
<i>Eksorotasi</i>				
Rerata	57,78	71,89	-21,544	0,000
SB	11,840	10,810		
<i>Abduksi</i>				
Rerata	95,56	112,56	-17,000	0,000
SB	14,275	15,907		
<i>Endorotasi</i>				
Rerata	48,44	61,11	-16,203	0,000
SB	9,723	10,130		

*Keterangan: KD = Kelompok Data; SD = Simpangan Baku

Berdasarkan tabel 3 diperoleh hasil uji paired t yaitu nilai $p < 0,05$ yang berarti bahwa interval *Shortwave Diathermy* dan Angular Joint Mobilization dapat membe-rikan perubahan nyeri dan ROM *shoulder* sesuai pola kapsular (exorotasi, abduksi, endorotasi) yang signifikan pada kondisi *frozen shoulder*.

Tabel 4. Uji beda rerata ROM dan VAS pre dan post kelompok perlakuan II

KD	Pre	Post	t	P
VAS				
Rerata	8,200	5,567	21,703	0,000
SB	0,635	0,691		
Eksorotasi				
Rerata	60,00	70,33	-25,311	0,000
SB	11,225	10,943		
Abduksi				
Rerata	97,56	107,44	-13,456	0,000
SB	16,156	16,156		
Endorotasi				
Rerata	49,22	59,00	-21,036	0,000
SB	8,743	8,185		

*Keterangan: KD = Kelompok Data; SD = Simpangan Baku

Berdasarkan tabel 4 diperoleh hasil uji paired sample t-test yaitu nilai $p < 0,05$ yang berarti bahwa intervensi *Shortwave Diathermy* dan Maitland Mobilization dapat memberikan perubahan nyeri dan ROM *shoulder* kapsu-lar (exorotasi, abduksi, endorotasi) yang signifikan pada kondisi *frozen shoulder*,

Tabel 5. Uji beda rerata selisih ROM dan VAS antara kelompok perlakuan I dan II

Data	KP I	KP II	t	p
VAS				
Rerata	3,289	2,633	4,026	0,001
SB	0,325	0,364		
Ekso				
Rerata	14,11	10,33	4,895	0,000
SB	1,965	1,225		
Abd				
Rerata	17,00	9,89	5,730	0,000
SB	3,000	2,205		
Endo				
Rerata	12,67	9,78	3,176	0,006
SB	2,345	1,394		

*Keterangan: KP = Kelompok Perlakuan

Berdasarkan tabel 5 diperoleh hasil uji independent t yaitu nilai $p < 0,05$ untuk VAS, yang berarti bahwa ada perbedaan rerata selisih yang signifikan antara kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II. Begitupula dengan nilai ROM yaitu nilai $p < 0,05$ untuk ROM eksorotasi, abduksi, dan endorotasi, yang berarti bahwa ada perbedaan rerata selisih yang signifikan antara kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi *Shortwave Diathermy* dan Angular Joint Mobilization lebih efektif daripada kombinasi *Shortwave Diathermy* dan Maitland Mobilization dalam menghasilkan perubahan nyeri dan ROM *shoulder* pada penderita *frozen shoulder*.

PEMBAHASAN

Berdasarkan pengujian hipotesis menggunakan uji paired t diperoleh nilai $p < 0,05$ yang berarti bahwa intervensi Short-wave Diathermy dan Angular Joint Mobilization dapat memberikan penurunan dan peningkatan ROM *shoulder* yang signifikan pada penderita *frozen shoulder*.

Penerapan *Shortwave Diathermy* memanfaatkan panas yang dapat memberikan peningkatan suhu jaringan, peningkatan aliran darah, dilatasi pembuluh darah, peningkatan filtrasi dan difusi melalui membran yang berbeda, peningkatan laju metabolisme jaringan, perubahan beberapa reaksi enzim, perubahan dalam sifat fisik jaringan fibrosa, penurunan kekakuan sendi, dan meningkatkan relaksasi otot, ambang nyeri dan peningkatan pemulihan cedera⁽¹⁰⁾.

Shortwave Diathermy bekerja dengan menghambat transmisi nosiseptif dengan aktivasi serat A-alpha dan A-beta, atau dengan stimulasi termoreseptor kulit dengan menghalangi transmisi rasa sakit saat memasuki sumsum tulang belakang. Selain itu spasme otot akibat nyeri berkontribusi pada penurunan nyeri. *Shortwave diathermy* meningkatkan proses penyembuhan sel, menghasilkan *overexpression of heat shock protein (HSP)*, yang berkontribusi pada perbaikan protein intraseluler. Kadar HSP yang tinggi meningkatkan kecepatan penyembuhan sel dan jaringan dan mencegah kerusakan otot selama latihan⁽¹¹⁾.

Patho-anatomy dari *frozen shoulder* meliputi penebalan bagian sinovial kapsul dan perlengketan dengan bursa subacromial akibat *tenosinovitis bicipital*. Proliferasi fibroblas terdiri dari perubahan interval *rotator cuff* dan ligamen coracohumeral dengan menyimpan matriks padat kolagen tipe III. Proliferasi fibroblas ini bertanggung jawab atas hilangnya pergerakan perubahan struktural bahu pada jaringan periartikular yang bertanggung jawab atas pembatasan ligamen kapsul dan penurunan ekstensibilitas unit *muskulotendinous* pada pasien dengan *frozen shoulder*.

Angular Joint Mobilization menerapkan teknik *rotatory joint* dengan pergerakan sendi yang mengikuti perubahan posisi pada axis sendi dengan melibatkan gerakan fisiologis yang terbatas (Misalnya jika eksternal rotasi *shoulder* terbatas maka arah mobilisasi adalah eksternal rotasi)⁽¹²⁾.

Gaya mekanis selama mobilisasi melepaskan perlengketan, penyalarsan kembali kolagen, atau peningkatan glide serat ketika gerakan tertentu menekan bagian-bagian tertentu dari kapsul. Teknik mobilisasi lebih lanjut diharapkan untuk meningkatkan atau memperthankan mobilitas sendi dengan menginduksi perubahan biologis dalam cairan sinovial sendi.

Dalam gerak rotasi sendi, semua sumbu sendi bergeser setidaknya sedikit selama gerakan dan permukaan sendi tidak hanya meluncur tetapi juga secara bersamaan berguling pada permukaan sendi yang berlawanan.⁴

Penerapan Angular Joint Mobilization memiliki tiga tahapan, dengan tahapan pertama yaitu primary joint mobilization, melakukan gerakan sebatas keterbatasan ROM sendi, sampai akhir dan keterbatasan sendi, tetapi disertai dengan tekanan sesuai dengan toleransi pasien. Kemudian tahapan kedua the joint shift (*assistive joint mobilization*) diakhir keterbatasan ROM sesuai dari toleransi pasien sambil dilakukan penambahan ROM. Jadi, dalam tahap dua ini, terjadi *shift* atau gerakan meluncur *rotation spin, compression, dan distraction*. Selanjutnya tahapan ketiga adalah gabungannya dari gerakan pada tahap pertama dan kedua⁽¹²⁾.

Berdasarkan pengujian hipotesis menggunakan uji *paired t* diperoleh nilai $p < 0,05$ yang berarti bahwa intervensi *Short-wave Diathermy* dan *Maitland Mobilization* memberikan penurunan dan peningkatan ROM *shoulder* yang signifikan pada penderita *frozen shoulder*.

Mobilisasi Maitland kearah caudal *glide, anterior glide dan posterior glide* yang dikombinasikan dengan gerak *oscilasi* pasif fisiologis. Teknik tersebut dapat meningkatkan ekstensibilitas kapsul sendi *shoulder* dan memanjangkan jaringan lunak disekitar sendi yang menghambat *joint play movement* didalam sendi. Dengan demikian, peningkatan ekstensibilitas kapsul sendi memungkinkan dapat terjadi peningkatan ROM sendi *shoulder*. Selain itu, teknik tersebut dapat memperbaiki sensasi *proprioceptive dan kinesthetic* pada sendi sehingga penderita *frozen shoulder* dapat melakukan aktivitas dengan ROM yang baru⁽¹⁴⁾.

Gerakan osilasi ritmik dalam *maitland mobilization* merangsang *mekanoreseptor* dinamis tipe-2 yang akhirnya menghambat nosiseptif tipe-4. Osilasi ritmik maitland juga memiliki efek pada perfusi sirkulasi. Stasis sirkulasi yang terjadi dapat menyebabkan iskemia dan potensi edema *intraarticular*, peradangan, dan *fibrosis*. Mobilisasi mempengaruhi pembuluh darah yang mensuplai serabut saraf dan aliran cairan sinovial yang mengelilingi kartilago artikular avaskular. Gradien tekanan yang dihasilkan membantu memfasilitasi pertukaran cairan dengan meningkatkan drainase vena dan menyebarkan iritasi kimia. Hal ini menyebabkan pembalikan siklus *iskemia, edema, peradangan, mengurangi efusi sendi, dan mengurangi rasa sakit* dengan mengurangi tekanan pada ujung saraf⁽¹³⁾.

Berdasarkan pengujian hipotesis dengan menggunakan uji independent sample *t* diperoleh nilai $p < 0,05$ untuk VAS dan nilai ROM pada kelompok perlakuan I dan II, yang berarti bahwa kombinasi *Shortwave Diathermy* dan *Angular Joint Mobilization* lebih efektif daripada kombinasi *Shortwave Diathermy* dan *Maitland Mobilization* terhadap perubahan nyeri dan ROM *shoulder* pada penderita *frozen shoulder*.

Angular Joint Mobilization menerapkan kombinasi osilasi dan mobilisasi rotatory joint dengan pergeseran sendi yang mengikuti perubahan posisi pada axis sendi dengan melibatkan gerakan fisiologis yang terbatas. Dalam gerak rotasi sendi, semua sumbu sendi bergeser setidaknya selama gerakan dan permukaan sendi tidak hanya meluncur tetapi juga secara bersamaan berguling pada permukaan sendi yang berlawanan, sehingga struktur sendi dimobilisasi di sepanjang permukaan sendi yang kemudian meregangkan struktur lain dengan efektif dan mengembalikan ROM dengan lebih efektif karena mempengaruhi seluruh osteokinematika dan arthokinematika *shoulder*.

Maitland Mobilization menerapkan teknik kombinasi *glide* dan teknik *oscilasi* gerak fisiologis dapat menghasilkan gaya mekanikal pada kapsul sendi *shoulder*. Gaya mekanikal yang terjadi selama mobilisasi *Maitland* dapat menyebabkan pemecahan atau pemisahan adhesi, realignment serabut collagen, atau peningkatan *gliding* pada serabut-serabut collagen ketika terjadi stress mekanikal dari gerakan tertentu pada jaringan kapsul sendi yang kontraktur.

Perbedaan utama antara kedua intervensi yaitu *Maitland Mobilization* hanya menerapkan mobilisasi *glide* yang dikombinasikan dengan osilasi gerak fisiologis, sedangkan *Angular Joint Mobilization* menerapkan osilasi dan rotatory joint yang memungkinkan gerakan osteokinematika dan arthokinematika (*glide, roll & curved glide, spin, compression, atau distraction*).

Berdasarkan efek tersebut maka terbukti jelas bahwa *Angular Joint Mobilization* lebih efektif daripada *Maitland Mobilization* dalam perubahan nyeri dan ROM *shoulder* pada *frozen shoulder*. Hal ini terlihat dari hasil penelitian ini yang menunjukkan bahwa kombinasi *Shortwave Diathermy* dan *Angular Joint Mobilization* lebih efektif secara signifikan daripada kombinasi *Shortwave Diathermy* dan *Maitland Mobilization* terhadap perubahan nyeri dan ROM *shoulder* pada penderita *frozen shoulder*.

KESIMPULAN

1. Kombinasi *Shortwave Diathermy* dan *Angular Joint Mobilization* dapat memberikan pengaruh yang signifikan terhadap penurunan nyeri dan peningkatan ROM *shoulder* pada penderita *frozen shoulder*.
2. Kombinasi *Shortwave Diathermy* dan *Maitland Mobilization* dapat memberikan pengaruh yang signifikan terhadap penurunan nyeri dan perubahan ROM *shoulder* pada penderita *frozen shoulder*.

3. Kombinasi *Shortwave Diathermy* dan Angular Joint Mobilization lebih efektif daripada kombinasi Shortwave Diathermy dan Maitland Mobilization terhadap penurunan nyeri dan perubahan ROM *shoulder* pada penderita *frozen shoulder*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Durall CJ. Adhesive Capsulitis (Frozen Shoulder) [Internet]. Fourth Edi. Clinical Orthopaedic Rehabilitation: a Team Approach. Elsevier Inc. 2018:158-163
2. Kingston K, Curry EJ, Galvin JW, Li X. Shoulder adhesive capsulitis: epidemiology and predictors of surgery. *J Shoulder Elb Surg*. 2018;27(8):1437–43.
3. Kraal T, The B, Boer R, Van Den Borne MP, Koenraadt K, Goossens P, et al. Manipulation under anesthesia versus physiotherapy treatment in stage two of a frozen shoulder: A study protocol for a randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord*. 2017;18(1):1–11.
4. Yanlei GL, Keong MW, Tijauw Tjoen DL. Do diabetic patients have different outcomes after arthroscopic capsular release for frozen shoulder? *J Orthop*. 2019;16(3):211–5.
5. Purnomo D, Abidin Z, Puspitasari N. Pengaruh Short Wave Diathermy (SWD) dan Terapi Latihan terhadap Frozen Shoulder Dextra. *J Fisioter dan Rehabil*. 2017;1(1):65–71.
6. Stodell MA, Sturrock RD. Frozen Shoulder. *The Lancet*. 2018.
7. Noten S, Meeus M, Stassijns G, Glabbeek F Van, Verborgt O, Struyf F. Efficacy of Different Types of Mobilization Techniques in Patients With Primary Adhesive Capsulitis of the Shoulder: A Systematic Review. 2016.
8. Sudaryanto S, Nashrah ON. Efektifitas Kombinasi Ultrasound Dan Maitland Mobilization Atau Kaltenborn Mobilization Terhadap Perubahan Nyeri Dan Range of Motion Shoulder Pada Penderita Frozen Shoulder Di Rsad Tk. Ii Pelamonia Makassar. *Media Kesehat Politek Kesehat Makassar*. 2020;15(1):18.
9. Rana T, Nazar N. Comparison of Short Wave Diathermy To Ultra-Sonic Therapy for Decreasing Pain and Increasing Range of Motion in Adhesive Capsulitis. *J Riphah Coll Rehabil Sci*. 2020;8(1):6.
10. William Prentice - Therapeutic Modalities in Rehabilitation 3rd Edition (Therapeutic Modalities For Physical Therapists)-McGraw-Hill Medical (2005).
11. Kim Y, Lee GC. Immediate effects of angular joint mobilization (A new concept of joint mobilization) on pain, range of motion, and disability in a patient with shoulder adhesive capsulitis: A case report. *Am J Case Rep*. 2017;18:148–56.
12. Haider R, Ahmad A, Zahra S-, Hanif MK. To Compare Effects of Maitland and Mulligan Mobilization Techniques in the Treatment of Frozen Shoulder. *Ann King Edward Med Univ*. 1970;20(3):257.
13. Kumar A, Kumar S, Aggarwal A, Kumar R, Das PG. Effectiveness of Maitland Techniques in Idiopathic Shoulder Adhesive Capsulitis. *ISRN Rehabil*. 2012;2012:1–8.
14. Wahyuni R Effectiveness Variation Giving SWD, TENS, Manipulation Therapy, Exercise to Reduce Pain, Increase Range of Motion, Improve Functional Ability on Frozen Shoulder in Dr. Soepraoen Malang Hospital. *The 2nd Strada International Conference on Health*. 2020;2(1):155–162.