

EFEKTIFITAS ANTARA MAITLAND MOBILIZATION DAN KALTENBORN MOBILIZATION TERHADAP PERUBAHAN NYERI DAN RANGE OF MOTION SHOULDER PADA PENDERITA FROZEN SHOULDER

EFFECTIVENESS BETWEEN MAITLAND MOBILIZATION AND KALTENBORN MOBILIZATION TO CHANGES OF PAIN AND RANGE OF MOTION SHOULDER IN FROZEN SHOULDER PATIENTS

Sudaryanto¹, Olga Nurkhalida Nashrah²

^{1,2}Jurusan Fisioterapi Poltekkes Makassar

Corresponding author : sudaryanto@poltekkes-mks.ac.id

ABSTRAK

Latar belakang : *Frozen Shoulder* yang biasa dikenal sebagai bahu beku atau adhesive capsulitis adalah inflamasi synovium dan fibrosis pada kapsul sendi yang menyebabkan hilangnya mobilitas sendi bahu yang dapat menyebabkan nyeri dan keterbatasan gerak sendi terutama *external rotasi*, *abduksi* dan *internal rotasi shoulder*. **Metode** : Penelitian ini adalah *quasi eksperimen* dengan desain *randomized pre test - post test two group*, bertujuan untuk mengetahui perbedaan efektivitas antara *Maitland Mobilization* dan *Kaltenborn Mobilization* yang dikombinasikan dengan *Ultrasound Therapy*, dilaksanakan di Poli Fisioterapi RSAD Tk.II Pelamonia Makassar dengan sampel sebanyak 18 orang yang sesuai dengan kriteria inklusi, di randomisasi kedalam 2 kelompok yaitu kelompok perlakuan 1 yang diberikan *Ultrasound* dan *Maitland Mobilization* dan kelompok perlakuan 2 yang diberikan *Ultrasound* dan *Kaltenborn Mobilization*. **Hasil** : Berdasarkan analisis uji *paired sample t* diperoleh nilai $p = 0,000$ untuk semua kelompok data (VAS, ROM *external-internal rotasi*, dan *abduksi*) baik pada kelompok perlakuan 1 dan 2, yang berarti bahwa ada pengaruh yang bermakna kombinasi *Ultrasound* dan *Maitland Mobilization* serta *Ultrasound* dan *Kaltenborn Mobilization* terhadap perubahan nyeri dan ROM *shoulder*. Kemudian, berdasarkan uji *independent t* diperoleh nilai $p = 0,144$ untuk nyeri dan ROM *external rotasi*, nilai $p = 0,386$ untuk *abduksi*, nilai $p = 0,852$ *internal rotasi*, yang berarti bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara kelompok perlakuan 1 dan 2. **Kesimpulan** : Kombinasi *Ultrasound* dan *Maitland Mobilization* tidak lebih efektif daripada kombinasi *Ultrasound* dan *Kaltenborn Mobilization* dalam menghasilkan perubahan nyeri dan ROM *shoulder* pada penderita *frozen shoulder*.

Kata Kunci : *Ultrasound, Maitland Mobilization, Kaltenborn Mobilization, Frozen Shoulder.*

ABSTRACT

Background : *Frozen shoulder commonly known as adhesive capsulitis is synovium inflammation and fibrosis in the joint capsule which causes loss of shoulder joint mobility so that can cause pain and limited joint motion, especially external rotation, abduction, and internal rotation.* **Method** : *This study is a quasi-experimental design with randomized pre test - post test two groups, aiming to determine the differences effectiveness between Maitland Mobilization and Kaltenborn Mobilization combined with Ultrasound, to changes of pain and ROM shoulder in patients with Frozen shoulder. The study implemented at the Poly Physiotherapy RSAD Tk. II Pelamonia Makassar with a sample of 18 people who fit the inclusion criteria, were randomized into 2 groups, namely treatment group 1 given Ultrasound and Maitland Mobilization and treatment group 2 were given Ultrasound and Kaltenborn Mobilization.* **Results** : *Based analysis paired sample t test obtained the p value = 0,000 for all data groups (VAS, external-internal rotation and abduction ROM) both in treatment groups 1 and 2, which means that there is a significant effect on the combination of Ultrasound and Maitland Mobilization, and combination of Ultrasound and Kaltenborn Mobilization to change in pain and ROM shoulder. Then, based on independent t tests obtained p value = 0.144 for pain and ROM external rotation, p value = 0.386 for abduction, p value = 0.852 internal rotation, which means that there was no significant difference between treatment group 1 and treatment group 2.* **Conclusion** : *The conclusion of this study was the combination of Ultrasound and Maitland Mobilization no more effective than Ultrasound and Kaltenborn Mobilization in producing changes of pain and ROM shoulder in patients with frozen shoulder.*

Keywords : *Maitland Mobilization, Kaltenborn Mobilization, Ultrasound Therapy, Frozen Shoulder.*

PENDAHULUAN

Frozen shoulder adalah kondisi peradangan di mana jaringan ikat di sekitar sendi bahu menebal dan mengencang, yang menyebabkan hilangnya mobilitas. Pada dasarnya, *frozen shoulder* dikenal sebagai bahu "membeku". Definisi teknis bahu beku adalah *adhesive capsulitis*, yang merupakan istilah medis untuk kekakuan dan nyeri yang terkait dengan rentang gerakan terbatas di

bahu. Hal ini paling sering terjadi pada satu bahu tetapi dapat juga terjadi pada keduanya (Knoph, 2017).

Pada umumnya, kondisi kaku bahu disebabkan oleh perubahan pada membran synovial, dimana sering terjadi *synovitis* atau peradangan maupun degenerasi pada cairan *synovium* disekitar kapsul sendi dan mengakibatkan reaksi fibrosis, kontraktur ligamen coracohumeral, penebalan *ligament*

glenohumeral superior, middle dan inferior, pengkerutan pada *resesus axilaris*, dan kapsul sendi bagian posterior mengalami kontraktur sehingga yang khas pada kasus *frozen shoulder* adalah pola kapsuler. Perubahan patologi tersebut juga dapat disebabkan rusaknya jaringan lokal berupa inflamasi pada membran sinovial dan kapsul sendi *glenohumeral* yang membuat formasi *adhesive* sehingga menyebabkan perlekatan pada kapsul sendi *glenohumeral* (Amien dkk., 2018).

Di Amerika Serikat, prevalensi *frozen shoulder* adalah 2% - 5% dari populasi, dan kondisinya lebih sering terjadi pada wanita. Kondisi ini juga lebih sering terjadi pada lengan yang tidak dominan (Donatelli, 2012). *Frozen shoulder* terlihat lebih sering terjadi pada orang-orang yang berusia 40 - 70 tahun, dan lebih sering terjadi pada wanita yaitu sekitar 60% dibandingkan pria yaitu sekitar 40%. *Frozen shoulder* lebih sering terjadi pada penderita diabetes yaitu sekitar 15-20% dibandingkan dengan yang tidak menderita diabetes yaitu sekitar 3-5% (Knoph, 2017).

Berdasarkan penelitian di Inggris, prevalensi tahunannya diperkirakan 1.4 per 1.000 pasien dari dua lahan praktik umum dengan total populasi 17.000 (Rangan et al., 2016). Di Belanda insiden kumulatif penderita *frozen shoulder* dilaporkan sebanyak 2.4 per 1.000 orang per tahun, hal ini berdasarkan laporan dari lahan praktik umum (Page et al., 2014). Di Indonesia tepatnya di Kepulauan Riau, prevalensi *frozen shoulder* diperkirakan sebesar 11% - 30% (Marcel, 2015).

Berdasarkan hasil observasi pada beberapa rumah sakit, antara lain : RSUD. Kota Makassar, RSAD. Tk. II Pelamonia, RSU. Salewangan Maros, dan RSP. Dr. Wahidin Sudirohusodo menunjukkan bahwa angka kejadian dari kasus *frozen shoulder* lebih banyak didapatkan di RSAD. Tk. II Pelamonia daripada 3 rumah sakit tersebut sehingga peneliti memilih RSAD Tk. II Pelamonia sebagai lokasi penelitian yang terkait kasus *frozen shoulder*. Adapun hasil observasi peneliti di RSAD. Tk. II Pelamonia selama 3 bulan terakhir mulai bulan Oktober sampai dengan Desember 2018 ditemukan sebanyak 50 kali kunjungan dengan jumlah pasien sebanyak 19 orang.

Berdasarkan laporan dari pembimbing lahan dan pengamatan peneliti, sebagian besar keluhan yang dialami adalah nyeri, keterbatasan gerak sendi dan kekakuan pada bahu sehingga membatasi gerakan

shoulder terutama gerakan eksternal rotasi *shoulder*. Terdapat beberapa penelitian yang menunjukkan bahwa *frozen shoulder* dapat menyebabkan keterbatasan eksternal rotasi *shoulder*. Temuan klinis menunjukkan bahwa kekakuan kapsul sendi *shoulder* dapat mengganggu pergerakan *glenohumeral* dan *scapulothoracic* serta hubungan antara kedua sendi tersebut (Itoi et al., 2015).

Berbagai metode pendekatan intervensi dapat membantu meningkatkan lingkup gerak sendi *shoulder*, mempertahankan kekuatan otot bahu dan memperbaiki fungsi gerak *shoulder*, meliputi : pemanasan latihan peregangan oleh fisioterapis atau autostretching oleh pasien dan penatalaksanaan latihan scapular disertai dengan latihan pendulum, elektroterapi, dan mobilisasi sendi. Mobilisasi sendi adalah pengobatan pilihan untuk memulihkan dan meningkatkan mobilitas sendi bahu *synovial*. Berbagai metode mobilisasi seperti mobilisasi *mid-range* dan *end-range* disarankan oleh Maitland dan Kaltenborn untuk meningkatkan mobilitas sendi dan menurunkan nyeri (Ujwal et al., 2017).

Maitland mobilization menggunakan mobilisasi pasif dengan gerak *oscillasi* fisiologis yang dapat menghasilkan efek penguluran dan pelepasan *adhesive* pada kapsul ligamen *shoulder* sehingga dapat terjadi peningkatan luas gerak sendi *shoulder*. Kaltenborn dengan metode *roll-glide* juga dapat menghasilkan efek penguluran dan pelepasan *adhesive* pada kapsul ligamen *shoulder* sehingga dapat terjadi peningkatan luas gerak sendi *shoulder*.

Modalitas *Ultrasound Therapy* sebelum mobilisasi sendi dapat menghasilkan efek *thermal* lokal pada kapsul ligamen *shoulder* sehingga dapat terjadi perbaikan elastisitas dan ekstensibilitas kapsul ligamen yang dapat memfasilitasi efek terapeutik mobilisasi sendi.

Penelitian oleh Abhay Kumar et al (2017) yang berjudul "*Effectiveness of Maitland Techniques in Idiopathic Shoulder Adhesive capsulitis*" menunjukkan bahwa metode *Maitland mobilization* efektif untuk mengurangi nyeri, meningkatkan ROM dan fungsional pada penderita *frozen shoulder*. Penelitian lain yang dilakukan oleh Akhtar Rasool et al (2016) yang berjudul "*A Comparative Study to Determine the Efficacy of Routine Physical Therapy Treatment With and Without Kaltenborn Mobilization on Pain*

in *Shoulder Mobility in Frozen Shoulder Patients*” menunjukkan bahwa *Kaltenborn Mobilization* efektif untuk mengobati *Frozen Shoulder* dan ketika dikombinasikan dengan terapi fisik rutin memberikan hasil yang lebih baik.

Berdasarkan uraian masalah diatas, maka rumusan masalah penelitian ini adalah apakah ada perbedaan Efektivitas antara kombinasi *Ultrasound Therapy, Maitland Mobilization* dan kombinasi *Ultrasound Therapy, Kaltenborn Mobilization* terhadap perubahan nyeri dan ROM *shoulder* pada penderita *frozen shoulder* ? dan tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan Efektivitas antara kombinasi *Ultrasound Therapy, Maitland Mobilization* dan kombinasi *Ultrasound Therapy, Kaltenborn Mobilization* terhadap penurunan nyeri dan peningkatan ROM *shoulder* pada penderita *frozen shoulder*.

PROSEDUR DAN METODE

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah jenis penelitian *Quasi Eksperimental* dengan *randomized pretest - posttest two group design*. Penelitian ini terdiri dari 2 kelompok sampel yaitu kelompok perlakuan 1 yang diberikan intervensi *Ultrasound* dan *Maitland Mobilization*, dan kelompok perlakuan 2 diberikan intervensi *Ultrasound* dan *Kaltenborn Mobilization*.

Populasi dan Sampel

Populasi dari penelitian ini adalah semua penderita *frozen shoulder* yang mendapatkan pelayanan fisioterapi di RSUD Tk. II Pelamonia.

Sampel dalam penelitian ini adalah penderita *frozen shoulder* yang sesuai dengan kriteria inklusi dalam pengambilan sampel. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *accidental sampling*.

Kriteria Inklusi

1. Penderita *frozen shoulder* dengan fase *frozen* ke atas
2. Berdasarkan hasil pemeriksaan fisioterapi ditemukan :
 - a. Keterbatasan pola kapsuler (*external rotasi* >> *abduksi* > *internal rotasi*).
 - b. *Reverse scapulothoracic rhythm*
 - c. *Firm end-feel* pada tes JPM
3. Penderita *frozen shoulder* yang berusia ≤ 65 tahun

4. Bersedia menjadi responden dalam penelitian sampai selesai

Kriteria Eksklusi

1. Penderita *frozen shoulder* yang memiliki riwayat penyakit kanker seperti kanker payudara dan kanker getah bening
2. Penderita *frozen shoulder* yang memiliki riwayat fraktur/dislokasi dan ruptur seperti fraktur *clavicula*, fraktur *caput/collum humeri*, dan ruptur *rotator cuff muscle*.
3. Penderita *frozen shoulder* yang memiliki komplikasi gangguan neurologis.

Besar Sampel

Berdasarkan hasil perhitungan sampel diperoleh jumlah sampel sebanyak 9,12 orang (9,12 dibulatkan jadi 9) pada setiap kelompok sampel sehingga total sampel sebanyak 18 orang.

Prosedur Pengumpulan Data

Pengumpulan data diperoleh melalui data pre test dan post test yaitu pengukuran aktualitas nyeri dan *Range of Motion* dengan prosedur tes adalah sebagai berikut :

1. Nyeri
 - a. Jelaskan ke pasien bahwa tes ini untuk mengukur tingkat nyeri yang pasien rasakan, kemudian pasien diperlihatkan instrumen VAS dan dijelaskan cara pemakaian VAS tersebut.
 - b. Pemeriksa meminta pasien menggerakkan *shouldernya* kearah *external rotasi, abduksi, atau internal rotasi*.
 - c. Saat melakukan gerakan, pasien diminta untuk menunjuk garis skala VAS sesuai dengan kualitas nyeri yang dirasakan pasien.
2. ROM Abduksi shoulder
 - a. Posisi pasien : tidur terlentang
 - b. Posisi fisioterapis : berdiri disamping bed
 - c. Posisi goniometer : letakkan pusat *fulcrum* goniometer pada anterior dari tonjolan *acromion*, lengan proksimal dan distal goniometer berada disepanjang anterior *midline* dari *humerus*.
 - d. Prosedur pelaksanaan :
 - 1) Instruksikan pasien untuk menggerakkan lengannya kearah *abduksi shoulder*.

- 2) Salah satu lengan goniometer mengikuti gerakan lengan kearah *abduksi shoulder* sambil mempertahankan lengan goniometer tetap *alignment* dengan *midline* anterior *humerus*.
3. ROM external rotasi shoulder
 - a. Posisi pasien : tidur terlentang
 - b. Posisi awal lengan pasien : *abduksi shoulder* 90° dan fleksi *elbow* 90° dengan alas handuk di bawah *humerus*
 - c. Posisi fisioterapis : berdiri disamping pasien
 - d. Posisi goniometer : *fulcrum* goniometer diletakkan pada tonjolan olecranon, kedua lengan goniometer tegak lurus mengikuti alignmen tulang ulna.
 - e. Prosedur pelaksanaan :
 - 1) Instruksikan pasien untuk menggerakkan lengannya kearah external rotasi *shoulder*
 - 2) Salah satu lengan goniometer mengikuti gerakan lengan kearah external rotasi *shoulder* sambil mempertahankan lengan goniometer tetap *alignment* dengan *midline* tulang ulna.
4. ROM internal rotasi shoulder
 - a. Posisi pasien : tidur terlentang
 - b. Posisi awal lengan pasien : *abduksi shoulder* 90° dan fleksi *elbow* 90° dengan alas handuk di bawah *humerus*
 - c. Posisi fisioterapis : berdiri disamping pasien
 - d. Posisi goniometer : *fulcrum* goniometer diletakkan pada tonjolan *olecranon*, kedua lengan goniometer tegak lurus mengikuti alignmen tulang ulna
 - e. Prosedur pelaksanaan :
 - 1) Instruksikan pasien untuk menggerakkan lengannya kearah *internal rotasi shoulder*
 - 2) Salah satu lengan goniometer mengikuti gerakan lengan kearah *internal rotasi shoulder* sambil mempertahankan lengan goniometer tetap *alignment* dengan *midline* tulang ulna

Prosedur Pelaksanaan Intervensi

Terdapat 2 kelompok sampel yaitu kelompok perlakuan 1 yang diberikan intervensi kombinasi *Ultrasound* dan

Maitland Mobilization, kelompok perlakuan 2 yang diberikan intervensi kombinasi *Ultrasound* dan *Kaltenborn Mobilization*. Adapun prosedur pelaksanaan *Ultrasound*, *Maitland Mobilization*, *Kaltenborn Mobilization* dijelaskan sebagai berikut :

1. *Ultrasound*

a. Persiapan Alat

- 1) Siapkan *Ultrasound gel* sebagai media penghantar dan mengecek kabel-kabel yang terpasang di alat.
- 2) Bersihkan head transduser dengan alkohol.
- 3) Nyalakan alat dengan menekan tombol ON/OFF.

b. Persiapan pasien

- 1) Fisioterapis menjelaskan kepada pasien mengenai prosedur dan tujuan dari pemberian ultrasound
- 2) Pasien dalam posisi tidur terlentang
- 3) Daerah yang akan diterapi (area bahu dan lengan) bebas dari pakaian
- 4) Fisioterapis mengoleskan gel secukupnya pada area otot upper trapezius.

c. Teknik aplikasi

- 1) Nyalakan alat
- 2) Dosis terapi adalah : frekuensi 1 MHz, *pulse ratio* 100%, intensitas 0,8 – 1 w/cm², *ERA transducer* 5 cm, waktu 8 menit, jumlah intervensi sebanyak 12 kali.
- 3) Fisioterapis meletakkan head transduser pada area *shoulder* bagian anterior.
- 4) Fisioterapis menekan tombol Start/Stop, kemudian menggerakkan transduser secara lambat disekitar area *shoulder* tersebut secara transversal.

2. *Maitland Mobilization*

a. *Glenohumeral abduction*

- 1) Posisi pasien : tidur terlentang
- 2) Posisi awal lengan pasien : lengan pasien diposisikan *abduksi shoulder* pada ROM yang ada disertai dengan fleksi *elbow*
- 3) Posisi fisioterapis : berdiri disamping bed pasien
- 4) Peletakan tangan fisioterapis : satu tangan fisioterapis berada di atas caput humeri dengan mengaplikasikan gerakan glide kearah caudal dan satu tangan fisioterapis lainnya memegang sisi medial *elbow* pasien dengan

- mengaplikasikan gerakan pasif *abduksi* yang berulang-ulang.
- 5) Teknik pelaksanaan
 - a) Instruksikan pasien untuk relaks
 - b) Tangan fisioterapis yang berperan sebagai penggerak melakukan gerak pasif amplitudo kecil secara berulang-ulang kearah *abduksi*
 - c) Dosis yang diberikan adalah 10 kali repetisi gerakan pasif dengan 2 set, mulai grade 3 sampai 4, jumlah intervensi sebanyak 12 kali.
- b. *Glenohumeral posteroanterior movement lateral rotation*
- 1) Posisi pasien : tidur tengkurap (prone lying)
 - 2) Posisi awal lengan pasien : *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*.
 - 3) Posisi fisioterapis : berdiri disamping bed
 - 4) Peletakan tangan fisioterapis : salah satu telapak tangan fisioterapis yang membentuk *cupping* berperan sebagai penggerak berada di bagian posterior caput humeri.
 - 5) Teknik pelaksanaan
 - a) Instruksikan pasien untuk relaks
 - b) Tangan fisioterapis yang berperan sebagai penggerak melakukan gerakan *gliding* anterior di atas caput humeri.
 - c) Dosis yang diberikan adalah 10 kali repetisi gerakan pasif dengan 2 set, mulai grade 3 sampai 4, jumlah intervensi sebanyak 12 kali.
- c. *Glenohumeral medial rotation*
- 1) Posisi pasien : tidur terlentang
 - 2) Posisi awal lengan pasien : lengan pasien diposisikan *abduksi shoulder* pada ROM yang ada disertai dengan fleksi *elbow* + pronasi lengan bawah dan *elbow* pasien diluar bed
 - 3) Posisi fisioterapis : berdiri di samping bed
 - 4) Peletakan tangan fisioterapis : satu tangan fisioterapis 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.
- 5) Teknik pelaksanaan :
 - a) Instruksikan pasien untuk relaks
 - b) Tangan fisioterapis yang berperan sebagai penggerak melakukan gerak pasif amplitudo kecil secara berulang-ulang kearah *internal rotasi*.
 - c) Lengan bawah fisioterapis yang berperan sebagai stabilisator mendorong caput humeri kearah posterior.
 - d) Dosis yang diberikan adalah 10 kali repetisi gerakan pasif dengan 2 set, mulai grade 3 sampai 4, jumlah intervensi sebanyak 12 kali.
3. *Kaltenborn Mobilization*
- a. *Shoulder caudal glide untuk keterbatasan abduksi*
- 1) Posisi pasien : tidur terlentang
 - 2) Posisi awal lengan pasien : lengan pasien diposisikan *abduksi shoulder* pada ROM yang ada.
 - 3) Posisi fisioterapis : berdiri disamping pasien
 - 4) Peletakan tangan fisioterapis : satu tangan fisioterapis berada di atas caput humeri pasien untuk gerakan *glide* dan satu tangan fisioterapis lainnya menyanggah lengan pasien dengan memegang *elbow* sisi medial pasien untuk gerakan *abduksi*.
 - 5) Teknik pelaksanaan :
 - a) Instruksikan pasien untuk relaks
 - b) Satu tangan fisioterapis melakukan *gliding* kearah caudal sementara tangan fisioterapis lainnya melakukan gerak fisiologis kearah *abduksi*
 - c) Dosis yang diberikan adalah gerak *glide* dan fisiologis sebanyak 5 kali repetisi, 2 set, mulai grade 2 sampai 3, jumlah intervensi sebanyak 12 kali.
- b. *Shoulder ventral glide untuk keterbatasan external rotasi*
- 1) Posisi pasien : tidur tengkurap dengan handuk di bawah *processus coracoideus*

- 2) Posisi awal lengan pasien : lengan pasien di luar bed dengan posisi sedikit fleksi *shoulder*
 - 3) Posisi fisioterapis : berdiri disamping pasien
 - 4) Peletakan tangan fisioterapis : satu tangan fisioterapis dengan eminensia hypothenar berada di atas caput humeri bagian posterior (untuk gerak glide) dan satu tangan lainnya memegang *elbow* pasien sambil menyanggah lengannya.
 - 5) Teknik pelaksanaan :
 - a) Instruksikan pasien untuk relaks
 - b) Satu tangan fisioterapis melakukan gerakan glide kearah ventral sambil tangan lainnya menggerakkan lengan kearah ekstensi + external rotasi *shoulder*.
 - c) Dosis yang diberikan adalah gerak glide dan fisiologis sebanyak 5 kali repetisi, 2 set, mulai grade 2 sampai 3, jumlah intervensi sebanyak 12 kali.
- c. *Shoulder dorsal glide untuk keterbatasa internal rotasi*
- 1) Posisi pasien : tidur terlentang dengan handuk diberikan di bawah scapula
 - 2) Posisi awal lengan pasien : lengan pasien di luar bed
 - 3) Posisi fisioterapis : berdiri di samping bed
 - 4) Peletakan tangan fisioterapis : satu tangan fisioterapis dengan eminensia hypothenar berada di atas caput humeri bagian anterior (untuk gerak glide) dan satu tangan lainnya memegang *elbow* pasien sambil menyanggah lengannya.
 - 5) Teknik pelaksanaan :
 - a) Instruksikan pasien untuk relaks
 - b) Satu tangan fisioterapis melakukan gerakan glide kearah dorsal sambil tangan lainnya menggerakkan lengan kearah fleksi + *internal rotasi shoulder*.
 - c) Dosis yang diberikan adalah gerak glide dan fisiologis sebanyak 5 kali repetisi, 2 set, mulai grade 2 sampai 3, jumlah intervensi sebanyak 12 kali.

Hipotesis Penelitian

Ada perbedaan pengaruh antara kombinasi US, *Maitland mobilization* dan kombinasi US, *Kaltenborn mobilization* terhadap perubahan nyeri dan ROM *shoulder* pada penderita *frozen shoulder*.

Analisis Data

1. Uji statistik deskriptif, untuk memaparkan 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), hasil uji normalitas data menunjukkan data berdistribusi normal maka digunakan uji statistik *parametrik* yaitu uji *paired t sample* dan uji *independent t sample*.

HASIL PENELITIAN

Tabel 1
Rerata ROM dan VAS berdasarkan nilai
Pre test, post test, dan selisih

Kelompok sampel	Rerata dan Simpangan Baku		
	Pre test	Post test	Selisih
Kelompok Perlakuan 1			
VAS	6,62±0,78	3,53±0,96	3,09±0,38
External rotasi	56,33±14,58	71,78±13,08	15,44±2,55
Abduksi	84,56±22,07	99,22±21,68	17,78±1,92
Internal rotasi	57,11±5,60	64,56±5,55	7,44±1,67
Kelompok Perlakuan 2			
VAS	6,68±0,87	3,53±1,006	3,14±0,73
External rotasi	49,89±13,69	61,89±13,57	12±2,34
Abduksi	90,78±21,28	107,89±20,85	17,11±3,48
Internal rotasi	58,33±8,83	63,89±9,006	5,56±1,014

Tabel di atas diperoleh nilai rerata VAS serta ROM *external rotasi*, *abduksi*, *internal rotasi* pada kelompok perlakuan 1 sebagai berikut :

1. Diperoleh nilai rerata VAS dari *pre test* sebesar $6,62 \pm 0,78$ menjadi $3,53 \pm 0,96$ pada *post test* dengan rerata selisih sebesar $3,09 \pm 0,38$ yang berarti bahwa terjadi penurunan intensitas nyeri setelah pemberian *Ultrasound* dan *Maitland Mobilization* dengan rata-rata penurunan nyeri sebesar 3,09.
2. Diperoleh nilai rerata ROM *external rotasi* dari *pre test* sebesar $56,33 \pm 14,58$ menjadi $71,78 \pm 13,08$ pada *post test* dengan rerata selisih sebesar $15,44 \pm 2,55$, yang berarti bahwa terjadi peningkatan ROM *external rotasi* setelah pemberian *Ultrasound* dan *Maitland Mobilization* dengan rata-rata peningkatan sebesar 15,44 derajat.
3. Diperoleh nilai rerata ROM *abduksi* dari *pre test* sebesar $84,56 \pm 22,07$ menjadi $99,22 \pm 21,68$ pada *post test* dengan rerata selisih sebesar $17,78 \pm 1,92$, yang berarti bahwa terjadi peningkatan ROM *abduksi* setelah pemberian *Ultrasound* dan *Maitland Mobilization* dengan rata-rata peningkatan sebesar 17,78 derajat.
4. Diperoleh nilai rerata ROM *internal rotasi* dari *pre test* sebesar $57,11 \pm 5,60$ menjadi $64,56 \pm 5,55$ pada *post test* dengan rerata selisih sebesar $7,44 \pm 1,67$, yang berarti bahwa terjadi peningkatan ROM *internal rotasi* setelah pemberian *Ultrasound* dan *Maitland Mobilization* dengan rata-rata peningkatan sebesar 7,44 derajat.

Pada kelompok perlakuan 2 diperoleh nilai rerata VAS serta ROM *external rotasi*, *abduksi*, *internal rotasi* sebagai berikut :

1. Diperoleh nilai VAS dari *pre test* sebesar $6,68 \pm 0,87$ menjadi $3,53 \pm 1,006$ pada *post test* dengan rerata selisih sebesar $3,14 \pm 0,73$, yang berarti bahwa terjadi penurunan intensitas nyeri setelah pemberian *Ultrasound* dan *Kaltenborn Mobilization* dengan rata-rata penurunan nyeri sebesar 0,73.
2. Diperoleh nilai rerata ROM *external rotasi* dari *pre test* sebesar $49,89 \pm 13,69$ menjadi $61,89 \pm 13,57$ pada *post test* dengan rerata selisih sebesar $12, \pm 2,34$, yang berarti bahwa terjadi peningkatan ROM *external rotasi* setelah pemberian *Ultrasound* dan *Kaltenborn Mobilization* dengan rata-rata peningkatan sebesar 12 derajat.
3. Diperoleh nilai rerata ROM *abduksi* dari *pre test* sebesar $90,78 \pm 21,28$ menjadi $107,89 \pm 20,85$ pada *post test* dengan rerata selisih sebesar $17,11 \pm 3,48$, yang berarti bahwa terjadi peningkatan ROM *abduksi* setelah pemberian *Ultrasound* dan *Kaltenborn Mobilization* dengan rata-rata peningkatan sebesar 17,11 derajat.
4. Diperoleh nilai rerata ROM *internal rotasi* dari *pre test* sebesar $58,33 \pm 8,83$ menjadi $63,89 \pm 9,006$ pada *post test* dengan rerata selisih sebesar $5,56 \pm 1,014$, yang berarti bahwa terjadi peningkatan ROM *internal rotasi* setelah pemberian *Ultrasound* dan *Kaltenborn Mobilization* dengan rata-rata peningkatan sebesar 5,56 derajat.

Tabel 2
Uji Beda Rerata ROM dan VAS Sebelum dan Sesudah Intervensi
Pada Kelompok Perlakuan 1

Kelompok Data	Sebelum	Sesudah	t	P
<i>VAS</i>				
Rerata	6,622	3,533	24,243	0,000
Simpang Baku	0,7759	0,9631		
<i>External rotasi</i>				
Rerata	56,33	71,78	-18,135	0,000
Simpang Baku	14,577	13,709		
<i>Abduksi</i>				
Rerata	90,78	107,89	-14,751	0,000
Simpang Baku	21,277	20,847		
<i>Internal rotasi</i>				
Rerata	57,11	64,56	-13,400	0,000
Simpang Baku	5,600	5,548		

Tabel diatas menunjukkan hasil uji *paired t* yaitu nilai $p < 0,05$ yang berarti bahwa intervensi US dan *Maitland Mobilization* dapat memberikan perubahan

nyeri dan ROM *shoulder* (*external rotasi, internal rotasi, abduksi*) yang signifikan pada kondisi *frozen shoulder*.

Tabel 3
Uji Beda Rerata ROM dan VAS Sebelum dan Sesudah Intervensi Pada Kelompok Perlakuan 2

Kelompok Data	Sebelum	Sesudah	t	P
<i>VAS</i>				
Rerata	6,678	3,533	13,016	0,000
Simpang Baku	0,8772	1,0062		
<i>External rotasi</i>				
Rerata	48,89	61,89	-15,350	0,000
Simpang Baku	13,688	13,569		
<i>Abduksi</i>				
Rerata	91,56	110,33	-27,506	0,000
Simpang Baku	21,495	22,661		
<i>Internal rotasi</i>				
Rerata	58,33	63,89	-16,440	0,000
Simpang Baku	8,832	9,006		

Tabel diatas menunjukkan hasil uji *paired t* yaitu nilai $p < 0,05$ yang berarti bahwa intervensi US dan *Kaltenborn Mobilization* dapat memberikan perubahan

nyeri dan ROM *shoulder* (*external rotasi, internal rotasi, abduksi*) yang signifikan pada kondisi *frozen shoulder*.

Tabel 4
Uji beda rerata selisih ROM dan VAS antara kelompok perlakuan 1 dan kelompok perlakuan 2

Data	Kelompok Perlakuan 1	Kelompok Perlakuan 2	t	p
<i>VAS</i>				
Rerata	3,533	3,533	1,538	0.144
Simpang Baku	0,9631	1,0062		
<i>External rotasi</i>				
Rerata	71,78	61,89	1,538	0.144
Simpang Baku	13,709	13,569		
<i>Abduksi</i>				
Rerata	99,00	107,89	-0,891	0.386
Simpang Baku	21,459	20,847		
<i>Internal rotasi</i>				
Rerata	64,56	63,89	0,189	0,852
Simpang Baku	5,548	9,006		

Tabel diatas menunjukkan hasil uji *independent t* yaitu nilai $p > 0,05$ untuk VAS, yang berarti bahwa tidak ada perbedaan rerata selisih yang signifikan antara kelompok perlakuan 1 dan kelompok perlakuan 2. Begitu pula dengan nilai ROM yaitu nilai $p > 0,05$ untuk ROM *external rotasi*, *abduksi*, dan *internal rotasi*, yang berarti bahwa tidak ada perbedaan rerata selisih yang signifikan antara kelompok perlakuan 1 dan kelompok perlakuan 2. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi US dan *Maitland Mobilization* tidak lebih efektif daripada kombinasi US dan *Kaltenborn Mobilization* dalam menghasilkan perubahan nyeri dan ROM *shoulder* pada penderita *frozen shoulder*.

PEMBAHASAN

1. Pengaruh kombinasi *Ultrasound* dan *Maitland Mobilization* terhadap perubahan nyeri dan ROM *shoulder* pada penderita *frozen shoulder*

Berdasarkan pengujian hipotesis menggunakan uji *paired t* diperoleh nilai $p < 0,05$ yang berarti bahwa intervensi *Ultrasound* dan *Maitland Mobilization* dapat memberikan perubahan nyeri dan ROM *shoulder* yang signifikan pada kondisi *frozen shoulder*. Berdasarkan penelitian mengatakan bahwa 10-20% penderita *diabetes mellitus* merupakan salah satu faktor resiko terbesar terjadinya *frozen shoulder* (Miharjanto et al, 2010).

Penerapan *Ultrasound* pada kondisi *frozen shoulder* ditujukan pada kapsul sendi *glenohumeral* bagian anterior yang mengalami *tight*, dengan tujuan untuk memperbaiki ekstensibilitas jaringan kapsul. Seperti diketahui bahwa seluruh kapsul sendi *glenohumeral* mengalami *tight* atau kontraktur terutama kapsul bagian anterior sehingga sangat membatasi gerakan *external rotasi*. *Ultrasound* merupakan modalitas terapeutik yang umumnya digunakan untuk memperbaiki ekstensibilitas jaringan ikat, termasuk memecah serat-serat didalam jaringan parut, meningkatkan penyembuhan jaringan dan remodeling pada jaringan ikat (kapsul sendi). Terdapat bukti yang jelas dari beberapa penelitian terhadap hewan yang menunjukkan bahwa *ultrasound* memiliki beberapa efek positif terhadap karakteristik jaringan ikat, nyeri dan

inflamasi jaringan, serta penyembuhan (Susan et al, 2012).

Ketika jaringan mengabsorpsi energi *ultrasound* maka energi kinetik meningkat, gesekan antara molekul-molekul menghasilkan produksi panas. Penerapan *ultrasound* dengan tipe *continuous ultrasound* dan frekuensi 1 MHz dapat menghasilkan peningkatan suhu jaringan diatas 4°C, dimana peningkatan suhu tersebut dapat memperbaiki ekstensibilitas jaringan kolagen. Lehman dan rekannya melaporkan bahwa kenaikan suhu jaringan sebesar 4°C (7,2°F) atau lebih besar diperlukan untuk memicu terjadinya ekstensibilitas jaringan kolagen dan menghambat aktivitas saraf simpati. Dengan demikian, hal penting dalam realisasi bahwa untuk menghasilkan efek thermal, maka harus terjadi peningkatan suhu jaringan spesifik (Susan et al, 2012).

Penerapan *Maitland Mobilization* setelah pemberian *Ultrasound* dapat menghasilkan efek stretching pada kapsul sendi *shoulder* yang kontraktur. Aplikasi *Maitland Mobilization* dengan teknik kombinasi *glide* (caudal, anterior, dan posterior) dan teknik *oscilasi* gerak fisiologis (*abduksi*, *external rotasi* dan *internal rotasi*) dapat menghasilkan gaya mekanikal pada kapsul sendi *shoulder*. Gaya mekanikal yang terjadi selama mobilisasi Maitland dapat menyebabkan pemecahan atau pemisahan *adhesion*, *realignment* serabut collagen, atau peningkatan *gliding* pada serabut-serabut collagen ketika terjadi stress mekanikal dari gerakan tertentu pada jaringan kapsul sendi yang kontraktur (Kumar et al, 2017).

Untuk mencapai efek mekanis tersebut, maka hal yang dilakukan adalah memposisikan sendi pada titik keterbatasan, setelah itu struktur sendi digerakkan kedalam plastic region dari kurva *stress-strain* dimana terjadi deformasi permanen yang akan menimbulkan stretching pada struktur sendi yang terbatas, merusak *adhesion* yang terjadi, perubahan positional sendi, dan menurunkan hambatan gerak kearah gerakan yang normal (Christopher, 2015).

Gerakan translasi dalam mobilisasi maitland sangat diperlukan untuk memperoleh kembali gerakan fisiologis normal pada *shoulder*. Disamping itu, kombinasi gerak translasi (*gliding*) dan *oscilasi* pasif fisiologis dapat

menghasilkan perbaikan ekstensibilitas kapsul sendi *shoulder* menjadi normal sehingga dapat memulihkan *joint play movement* pada *shoulder joint* (Kumar et al, 2017).

Mobilisasi *Maitland* yang dipilih dalam penelitian ini adalah *caudal glide*, *anterior glide* dan *posterior glide* yang dikombinasikan dengan gerak *oscillasi* 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. Hasil penelitian ini mendukung penemuan beberapa penelitian sebelumnya yang menunjukkan perbaikan ROM setelah diberikan mobilisasi *Maitland* (Kumar et al, 2017).

Selain itu, dalam faktanya mobilisasi *Maitland* dapat menghasilkan efek neurofisiologi melalui stimulasi kontrol sentral, yang dinamakan dengan *descending inhibitory pathways* (Christopher, 2015). Efek neurofisiologi lainnya adalah terjadi stimulasi pada *mechanoreceptor* perifer dan menghambat impuls nyeri yang dibawa oleh *nociceptor*. Efek neurofisiologi tersebut dapat menghasilkan penurunan nyeri pada *shoulder joint* (Abhay, 2012).

Penelitian membuktikan bahwa pemberian mobilisasi *Maitland* dengan teknik *Mobilization end-range* pada kasus *Frozen Shoulder* sangat efektif terhadap penurunan nyeri dan penambahan ROM. Peningkatan ROM dan penurunan nyeri terbukti setelah diberikan mobilisasi *Maitland* yang menggunakan teknik *posterior glide glenohumeral* (Zusie et al, 2016).

Hasil penelitian oleh Abhay Kumar et al (2017) yang berjudul "*Effectiveness of Maitland Techniques in Idiopathic Shoulder Adhesive Capsulitis*" menunjukkan bahwa metode *Maitland mobilization* efektif untuk mengurangi nyeri, meningkatkan ROM dan fungsional pada penderita *frozen shoulder*.

Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian Hahbaz et al (2017) yang berjudul "*Effect Of Ultrasound Therapy With End Range Mobilization Over Cryotherapy With Capsular Stretching On Pain In Frozen Shoulder*" menunjukkan bahwa bahwa subyek yang diobati dengan terapi *Ultrasound* dan *Maitland Mobilization* menunjukkan perbaikan yang lebih baik pada nyeri dan ROM *shoulder* dibandingkan dengan intervensi *cryotherapy* dan peregangan.

2. Pengaruh kombinasi US dan *Kaltenborn Mobilization* terhadap perubahan nyeri dan ROM *shoulder* pada penderita *frozen shoulder*

Berdasarkan pengujian hipotesis menggunakan uji *paired t* diperoleh nilai $p < 0,05$ untuk kelompok perlakuan II, yang berarti bahwa intervensi *Ultrasound* dan *Kaltenborn Mobilization* dapat memberikan perubahan nyeri dan ROM *shoulder* yang signifikan pada kondisi *frozen shoulder*. Telah dijelaskan bahwa *Ultrasound therapy* memiliki beberapa efek positif terhadap karakteristik jaringan ikat seperti kapsul – ligamen, menyebabkan perubahan potensial fisiologis yang diinginkan, seperti penurunan *muscle guarding* (*spasme otot*), penurunan persepsi nyeri, peningkatan ekstensibilitas jaringan, dan peningkatan aliran darah. Efek tersebut diaplikasikan pada kapsul sendi *glenohumeral* yang *tight* atau kontraktur sehingga akan terjadi perbaikan ekstensibilitas jaringan kapsul.

Kaltenborn Mobilization menggunakan teknik *caudal glide*, *ventral glide* dan *dorsal glide* dalam penerapannya terhadap penderita *frozen shoulder*. Teknik *gliding* dalam mobilisasi *Kaltenborn* menggunakan hukum *Konveks – Konkaf* untuk memperbaiki fungsi mekanikal sendi termasuk *joint play movement* sendi. Meskipun demikian, teknik *gliding* yang diaplikasikan ke pasien adalah *gliding* yang dikombinasikan dengan gerak fisiologis, yang biasa dikenal sebagai teknik *roll-gliding*, dimana arah gerakan *rolling* selalu searah dengan gerakan fisiologis tulang dan arah gerakan *gliding* bergantung pada permukaan tulang pembentuk sendi yang bergerak, apakah *konkaf* atau *konveks*. Jika permukaan yang *konkaf* bergerak maka arah *gliding* dan *roll* (gerakan tulang) dalam arah yang sama,

dan jika permukaan yang konveks bergerak maka arah gliding dan roll (gerakan tulang) dalam arah yang berlawanan (Freddy, 2012).

Pada sendi glenohumeral yang terbatas akibat frozen *shoulder*, teknik roll gliding dapat menghasilkan pemulihan *joint play* sampai menormalisasi fungsi roll gliding didalam sendi *glenohumeral*. Selain itu, mobilisasi dengan teknik *roll gliding* dapat menghasilkan *stretching* pada struktur jaringan kapsul yang memendek karena gliding diarahkan pada sisi kapsul yang memendek. Teknik *roll-glide caudal* dapat menghasilkan *stretching* pada sisi kapsul bagian inferior, *roll-glide ventral* dapat menghasilkan *stretching* pada sisi kapsul bagian ventral, *roll-glide dorsal* dapat menghasilkan *stretching* pada sisi kapsul bagian dorsal (Freddy, 2012).

Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa roll gliding kearah dorsal lebih efektif daripada roll gliding kearah ventral untuk perbaikan ROM *external rotasi* pada frozen *shoulder*. Penelitian Moon et al (2015) telah melaporkan bahwa teknik mobilisasi grade tinggi lebih efektif daripada teknik mobilisasi grade rendah pada frozen *shoulder*, sehingga dapat disimpulkan bahwa roll gliding grade III kearah dorsal sangat efektif menghasilkan perbaikan ROM rotasi *shoulder*. Selain itu, teknik mobilisasi Kaltenborn dapat menghasilkan efek hypoalgesik melalui efek neurofisiologis dengan merangsang mechanoreceptor tipe II (kapsul ligamen) sambil menghambat nociceptor tipe IV, mekanisme ini dapat menghasilkan penurunan nyeri.

Hasil penelitian oleh Akhtar Rasool et al (2016) yang berjudul "A Comparative Study to Determine the Efficacy of Routine Physical Therapy Treatment With and Without Kaltenborn Mobilization on Pain in Shoulder Mobility in Frozen Shoulder Patients" menunjukkan bahwa *Kaltenborn Mobilization* efektif untuk meningkatkan ROM pada kondisi *Frozen shoulder* dan ketika dikombinasikan dengan fisioterapi rutin (hot pack dan stretching exercise) memberikan hasil yang lebih baik.

3. Perbedaan efektifitas antara kombinasi US + *Maitland Mobilization* atau *Kaltenborn Mobilization* terhadap perubahan nyeri dan ROM *shoulder* pada penderita *frozen shoulder*

Berdasarkan pengujian hipotesis dengan menggunakan uji *independent t* yaitu nilai $p > 0,05$ untuk VAS, ROM *external rotasi*, *abduksi*, dan *internal rotasi*, yang berarti bahwa kombinasi US dan *Maitland Mobilization* tidak lebih efektif daripada kombinasi US dan *Kaltenborn Mobilization* dalam menghasilkan perubahan nyeri dan ROM *shoulder* pada penderita *frozen shoulder*.

Maitland Mobilization dan *Kaltenborn Mobilization* merupakan metode mobilisasi sendi yang bertujuan untuk memperbaiki ROM sendi dengan menghasilkan *stretching* pada kapsul sendi yang memendek. Perbedaan kedua metode tersebut terlihat pada teknik pelaksanaannya. *Maitland Mobilization* menekankan pada teknik *oscilasi* gerak pasif fisiologis dengan gliding yang minimal, sedangkan *Kaltenborn Mobilization* menekankan pada *roll gliding* atau *gliding* yang optimal dikombinasikan dengan gerak pasif fisiologis secara berulang-ulang. Meskipun demikian, kedua metode tersebut sama-sama menghasilkan efek penguluran dan pelepasan *adhesive* pada kapsul sendi glenohumeral sehingga terjadi peningkatan ROM sendi.

Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian Moon, et al (2015) yang berjudul "Comparative of Maitland and Kaltenborn Mobilization Techniques for Improving Shoulder Pain and Range of Motion in Frozen Shoulders" menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara teknik *Maitland Mobilization* dan *Kaltenborn Mobilization* sehubungan dengan pengurangan rasa nyeri dan peningkatan ROM sehingga kedua teknik tersebut direkomendasikan untuk perbaikan ROM dan pengurangan nyeri pada pasien *Frozen Shoulder*.

KESIMPULAN

1. Kombinasi *Ultrasound* dan *Maitland Mobilization* dapat memberikan pengaruh yang signifikan terhadap perubahan nyeri dan ROM *shoulder* pada penderita *frozen shoulder*.
2. Kombinasi *Ultrasound* dan *Kaltenborn Mobilization* dapat memberikan pengaruh yang signifikan terhadap perubahan nyeri dan ROM *shoulder* pada penderita *frozen shoulder*.
3. Kombinasi *Ultrasound* dan *Maitland Mobilization* tidak lebih efektif daripada

kombinasi *Ultrasound* dan *Kaltenborn Mobilization* dalam menghasilkan perubahan nyeri dan ROM *shoulder* pada penderita *frozen shoulder*.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhtar, R., Muhammad, J., Syed, I.A.B., Shazia, R., Salman, M., Iqra, M., Saifullah, K. 2016. *A Comparative Study to Determine the Efficacy of Routine Physical Therapy Treatment With and Without Kaltenborn Mobilization on Pain in Shoulder Mobility in Frozen Shoulder Patients*. Int J Physiother. Vol. 3 No. 3 p.316-319
- Amien, S., Rokhim, S., Faizah, A. 2018. *Penatalaksanaan Fisioterapi pada Frozen Shoulder Sinistra Terkait Hiperintensitas Labrum Posterior Superior di Rumah Sakit Pusat Angkatan Darat Gatot Soebroto*. Depok Jawa Barat: Jurnal Vokasi Indonesia: Vol. 6 No. 1 p.51-65.
- Angela, C., Khalid, D.M. 2016 *Shoulder Pain in Primary Care : Frozen Shoulder*. Journal of Primary Health Care: Vol. 8 No. 1 p. 44-51
- Anshar, Sudaryanto, Halimah, A., Hendrik. 2016. *Buku Panduan Skripsi Prodi D.IV Fisioterapi*. Makassar: Poltekkes Kenenkes Makassar.
- Ashim, B. 2017. *Shoulder Impingement Syndrome*. Exploring Hand Therapy: Vol. 7 No.2 p.3-7.
- Christopher H.W. 2015. *Orthopedic Manual Physical Therapy*. Philadelphia: Davis Company
- Destefano, L. 2010. *Principles Of Manual Medicine*. Fourth Edition. Philadelphia. Lippincott Williams & Wilkins.
- Donatelli, R.A., 2012. *Physical Therapy of the Shoulder*. Fifth Edition. USA: Elsevier Churchill Livingstone.
- Freddy, M.K 2016. *Manual Mobilization of the Joint: The Kaltenborn Method of Joint Examination and Treatment*. Sixth Edition. German: Germany All right reserved. Volume I.
- Gui, D.M., Jin, Y.L., Da, Y.K. 2015. *Comparison of Maitland and Kaltenborn Mobilization Techniques for Improving Shoulder Pain and Range Of Motion in Frozen Shoulders*. Journal Physical Therapy: Vol. 27 No. 5 p.1391-1395.
- Hall, J.E. 2016. *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology*. Thirteenth Edition. Philadelphia: Elsevier.
- Hangeveld, E., Banks, K. 2014. *Maitland's Peripheral Manipulation: Management of Neuromusculoskeletal Disorders Volume*. Fifth Editions. Philadelphia: Churchill Livingstone Elsevier.
- Hawker, G.A., Mian, S., Kendzerska, T., French, M. 2011. *Measures of Adult Pain*. American Collage of Rheumatology: Vol. 63 No. 11 p.240-252.
- Itoi, E., Arce, G., Gregory, I., Ronald, B.L., Andreas. B. 2015. *Shoulder Stiffness*. New York: Springer-Verlag.
- Knoph, K., 2017. *Heal Your Frozen Shoulder*. USA: Ulysses Press.
- Karen, W.H., Kathy, D.H. 2014. *Agen Modalitas Untuk Praktek Fisioterapi*. Dalam: Eva, M., Devi, Y., Miskiyah, T.I., dan Nur A.I. Edisi ke 6. Penerbit buku kedokteran EGC.
- Kisner, C., Colby, L. 2012. *Therapeutic Exercise Foundation and Techniques*. Sixth Edition. Philadelphia: F.A. Davis Company.
- Kumar, A., Aggarwal, A., Kumar, R., Ghosh Das, P. 2017. *Effectiveness of Maitland Techniques in Idiopathic Shoulder Adhesive Capsulitis*. International Scholarly Research Network Rehabilitation, Volume 20 No.12 p.1-8.
- Magee, D.J. 2014. *Orthopedic Physical Assessment*. Sixth Edition. Canada: Elsevier Saunders.
- Marcel, Hamonongan R.S. 2015. *Gangguan Muskuloskeletal pada Diabetes Mellitus*. Jurnal Vokasi Indonesia: Vol. 4 No. 8 p.591-595.
- Marcopoulos, P. 2017, *Motor Control Training for the Shoulder*. <https://www.researchgate.net/publication/318640138.com> <access at January, 25 2019>.
- Miharjanto, H., Kuntono, H.P., Setia, D. 2010. *Perbedaan Pengaruh Antara Latihan Konvensional Dita,bahan Latihan Plyometrics dan Latihan Konvensional Terhadap Pengaruh Nyeri, dan Disabilitas Penderit Frozen Shoulder*. Vol 2 No 3.
- Morgan, W.E., Potthoff, S. 2012. *Managing the Frozen Shoulder*. USA: Walter Reed National Military Medical Center.

- Neuman, D.A. 2012. *Kinesiology of the Musculoskeletal System: Foundation for Physical Rehabilitation*. Philadelphia: Mosby An Affiliate of Elsevier.
- Nurhayati, Lesmana, S.I. 2017. *Manfaat Back School Aktif Terhadap Pengurangan Nyeri Pinggang Mekanis (Studi Komparatif Antara Pemberian Back School Aktif, Swd Dan Us dengan Pemberian Back School Pasif, Swd dan US)*. Jurnal Fisioterapi Indonesia: Vol. 7 No. 1 p. 60-82.
- Oatis, C.A. 2009. *Kinesiology: The Mechanics & Pathomechanics Of Human Movement*. Second Edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Page, M.J., Green, S., Kramer, S., Jhonston, R.V., Bain, M.B., Chau M., Buchbinder R. 2014. *Manual therapy and exercise for adhesive capsulitis (frozen shoulder)*. Australia: Cochrane Library.
- Paul, A., Rajkumar, J.S., Peter, S., Lambert, L. 2014. *Effectiveness of Sustained Stretching of the Inferior Capsule in the Management of a Frozen Shoulder*. India: Clinical Orthopaedics and Related Research.
- Pubz, R dan Pabst, R. 2013. *Atlas Anatomi Manusia; Sobotta Anatomi; Edisi 23*, Jakarta: *Buku Kedokteran EGC*
- Porterfield, J.A., DeRosa, C. 2014. *Mechanical Shoulder Disoulder: Perspectives In Functional Anatomy*. USA: Elsevier Science.
- Polly, E.B., Wendy, S., Jhon, E.G. 2011. *Reliability of the Visual Analag Scale for Measurement of Acute Pain*. Academic Emergency Medicine: Vol 8 No. 12 p.1153-1157.
- Rangan, A., Hancard, N., Catriona, M.D. 2016. *What is the Most Effevtive Treatment for Frozen Shoulder*. University of York: White Rose University Consortium. p.1-7.
- Reese, N.B., Bandy, W.D. 2012. *Joint Range of Motion and Muscle Length Testing*. Philadelphia: W.B Saunders Company.
- Schaffzin, G. 2018. *The Complicated History of the Visual Analog Scale: Part 1*. <https://medicalhealthhumanities.com> <access at January, 30 2019>.
- Susan, L.M, James, W.B, Thomas, P.N. 2012. *Modalities for therapeutic intervention*. Fifth Edition. Philadelphia: F.A. Davis Company
- Suzie, N., Mira, M., Geatene, S., Francis, V.G., Olivier, V., Filip, S. 2016. *Efficacy of Different Types of Mobilization Techniques in Patient With Primary Adhesive Capsulitis of the Shoulder*. American Congres of Rehabilitation Medicine: Vol. 8 No. 97 p. 815-825
- Soeharyono. 2014. Sinkronisasi gerak persendian daerah gelang bahu pada gerak abduksi lengan. *Majalah Fisioterapi* 2014: 2(23).
- Sopiyudin, D. 2016. *Besar Sampel Dalam Penelitian Kedokteran Dan Kesehatan*. Seri 2. Edisi 4. Jakarta: Epidemiologi Indonesia.
- Ujwal, L.Y., Pratiksha, D.D., Ghaurai, M.G., Rasika, S.P., Shweta, A.K., Pournima, A.P. 2017. *Effectiveness Of Movement With Mobilization In Adhesive Capsulitis Of Shoulder: Randomized Controlled Trial*. Indian Journal of Medical Research and Pharmaceutical Sciences: Vol. 4 No. 2 p.1-8.
- William, E.P. 2013. *Therapeutic Modalities: for physical therapy*. Second edition. New York: Mc Graw-Hill
- Youssef, A.R., Ibrahim, A.M.A., Ayad, K.E. 2015. *Mulligan Mobilization is More Effective in Treating Deabetic Frozen Shoulder Than the Maitland Technique*. Int J Physiother: Vol. 2 No. 5 p.804-810.