

## Efek Manajemen Fisioterapi Dengan Pemberian Intervensi Ultrasound, Stretching dan Exercise Dalam Meningkatkan Aktivitas Fungsional Tendinitis Bahu Pada Rotator Cuff

### Effect of Physiotherapy Management by Providing Ultrasound, Stretching and Exercise Interventions In Increasing Functional Activities of Shoulder Tendinitis In The Rotator Cuff

\*Ismaningsih<sup>1</sup>, Siti Muawanah<sup>2</sup>, Iit Selviani<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Abdurrah, Universitas Negeri Padang

\*[ismaningsih@univrab.ac.id](mailto:ismaningsih@univrab.ac.id)<sup>1</sup>, [siti.muawanah@univrab.ac.id](mailto:siti.muawanah@univrab.ac.id)<sup>2</sup>, [iitselfviani@fik.unp.ac.id](mailto:iitselfviani@fik.unp.ac.id)<sup>3</sup>

Diterima : 12 November 2022. Disetujui : 23 Februari 2023. Dipublikasikan : 31 Maret 2023

#### ABSTRAK

Tendinitis rotator cuff adalah peradangan yang terjadi pada otot rotator cuff yaitu M.supraspinatus, M.infraspinatus, M.teres minor dan M.subscapularis. kondisi ini sering terjadi bersamaan *shoulder impingement* atau dapat muncul karena terjadi cedera atau sebagai akibat dari aktivitas berlebihan. prevalensi tendinitis rotator cuff ditemukan sebanyak 4,5% pada pria dan 6,1% pada wanita. gangguan tendinitis rotator cuff sebagai salah satu penyebab nyeri bahu dan kecacatan yang mengakibatkan hilangnya kapasitas fungsional bahu bahkan, dapat terjadinya gangguan kelainan postural. Penelitian ini adalah quasieksperimental dengan desain penelitian pre and post test without control group design. Populasi dalam penelitian ini adalah semua penderita tendinitis rotator cuff di FIT Sport & Rehab Centre yang mendapatkan pelayanan fisioterapi berjumlah sebanyak 15 orang pasien. Berdasarkan uji paired sample test pada kelompok perlakuan didapatkan perolehan nilai  $P = 0,000$  ( $P < 0,05$ ) dengan nilai rerata  $27,00 \pm 9,56$  yang berarti terdapat hasil perbedaan yang signifikan sebelum dan sesudah intervensi pemberian ultrasound, stretching dan exercise. Adanya peningkatan kapasitas fungsional bahu (SPADI) pada kondisi tendinitis otot rotator cuff dengan pemberian intervensi ultrasound, stretching dan exercise. hal ini terlihat dari nilai hasil perbedaan sebelum dan sesudah intervensi yang berarti intervensi perlakuan ultrasound, stretching dan exercise signifikan memiliki efek yang sangat baik dalam meningkatkan aktivitas fungsional bahu pada tendinitis otot rotator cuff.

**Kata kunci:** Tendinitis Rotator Cuff, ultrasound, Stretching Capsular, exercise

#### ABSTRACT

Rotator cuff tendinitis is inflammation that occurs in the rotator cuff muscles, namely M.supraspinatus, M.infraspinatus, M.teres minor and M.subscapularis. This condition often occurs together with shoulder impingement or can occur due to injury or as a result of activities. The prevalence of rotator cuff tendinitis was found to be 4.5% in men and 6.1% in women. Rotator cuff tendinitis disorder is one of the causes of shoulder pain and disability which results in loss of functional capacity of the shoulder. In fact, it can cause postural abnormalities. This study was a quasieperimental study with a pre and post test research design without a control group design. The population in this study were all patients with rotator cuff tendinitis at the FIT Sport & Rehab Center who received physiotherapy services totaling 15 patients. based on the paired sample test in the treatment group obtained the acquisition value of  $P = 0.000$  ( $P < 0.05$ ) with a mean value of  $27.00 \pm 9.56$  which means that there are significant differences before and after the ultrasound intervention, stretching and exercise. there is an increase in shoulder functional capacity (SPADI) in conditions of rotator cuff tendinitis with ultrasound intervention, stretching and exercise. this can be seen from the value of the difference before and after the intervention, which means that the ultrasound treatment intervention, stretching and exercise significantly have a very good effect in increasing the functional activity of the shoulder in rotator cuff tendinitis.

**Keywords:** Rotator cuff tendinitis, ultrasound, capsular stretch, exercise

#### PENDAHULUAN

Tendinitis rotator cuff adalah penyebab paling umum dari nyeri bahu, terutama dikalangan usia paruh baya dan lanjut usia. tendinitis rotator cuff adalah penyebab disfungsi bahu yang paling sering didiagnosis menjadi faktor penyebab pada 74% kasus rasa sakit pada bahu. dengan

bertambahnya usia, tendon yang berbentuk manset rotator mengalami perubahan degeneratif progresif yang dapat menyebabkan robekan sebagian atau seluruh tendon, mengakibatkan rasa sakit, kelemahan dan disfungsi pada manset rotator dan otot skapula, kekakuan pada jaringan lunak dan kelainan postural (Analan et al., 2015). Nyeri bahu sangat lazim dan merupakan gangguan muskuloskeletal alasan paling umum ketiga untuk mengunjungi dokter perawatan primer. Sebanyak 2/3 orang yang memiliki keluhan bahu dengan diagnosis tendinitis rotator cuff. Tendinitis rotator cuff sering menyebabkan penurunan fungsi, kualitas hidup terkait kesehatan yang lebih rendah, kualitas tidur yang buruk dan ketidakhadiran kerja. Tendinitis rotator cuff adalah diagnosis yang luas dan semakin banyak bukti yang menunjukkan bahwa diagnosis seperti sindrom bahu, pengobatan konservatif tendinitis rotator cuff umumnya mencakup istirahat, obat antiinflamasi nonsteroid dan intervensi rehabilitasi seperti terapi latihan (Desjardins-Charbonneau et al., 2015)

Fisioterapi rutin melaksanakan ultrasound terapi (US) dengan frekuensi 1 MHz dan exercise strengthening dan stretching pada bahu yang dilakukan dengan sebanyak 10 kali pengulangan. Banyak tantangan dalam menangani kondisi tendinitis rotator cuff sehingga sangat penting mengetahui nilai nyeri dan disabilitas fungsional bahu yang merupakan bagian penting dalam penilaian kesehatan untuk melakukan gerakan fungsional bahu sehari-hari (Akhtar et al., 2020). Fisioterapi juga berperan dalam keberhasilan setelah operasi rotator cuff. Gangguan rotator cuff dapat berhasil diobati dengan manajemen konservatif, tetapi tergantung pada jenis kelamin pasien dan ukuran robekan serta tingkat atrofi. Manajemen konservatif bertujuan untuk mengontrol rasa sakit, meningkatkan ROM bahu, meningkatkan ritme dan fungsi scapulothoracic, meningkatkan aktifitas fungsional bahu, serta mencakup edukasi pasien, intervensi fisioterapi bisa dikombinasikan dengan pemberian modalitas fisioterapi seperti ultrasound yang digunakan untuk mempromosikan penyembuhan dan regenerasi jaringan yang meradang, mengurangi rasa sakit dan kejang otot serta meningkatkan ROM (Alamoudi, 2016). Tujuan khusus penelitian ini adalah membuktikan efektifitas peningkatan fungsional bahu pada kondisi tendinitis rotator cuff dengan pemberian intervensi ultrasound, stretching dan exercise.

## **METODE PENELITIAN**

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian quasieksperimental dengan desain penelitian pre and post test without control group design, melibatkan satu kelompok subjek dengan diberikannya perlakuan ultrasound, stretching dan exercise. Pengukuran evaluasi dilakukan menggunakan shoulder pain and disability index (SPADI) diperiksa sebelum dan setelah diberikan perlakuan. Populasi dalam penelitian ini adalah semua penderita tendinitis rotator cuff di FIT Sport & Rehab Centre yang mendapatkan pelayanan fisioterapi berjumlah sebanyak 15 orang. Penelitian dilaksanakan dengan memberikan perlakuan sebanyak 12 kali selama 4 minggu pada tanggal 01 s/d 27 Agustus 2022. Berdasarkan kriteria inklusi diperoleh sampel berjumlah 15 orang. Berikut langkah-langkah yang diambil dalam alur penelitian ini terdapat menjadi beberapa (3) bagian yaitu: (1) administrasi awal, (2) pemilihan sampel dan (3) Tahap pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut: pertama melakukan random berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi, kedua jumlah sampel yang terpilih diseleksi berdasarkan kriteria inklusi, dan terakhir sampel terpilih menjadi subjek penelitian. Berikut langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian:

### **Prosedur Pengukuran SPADI**

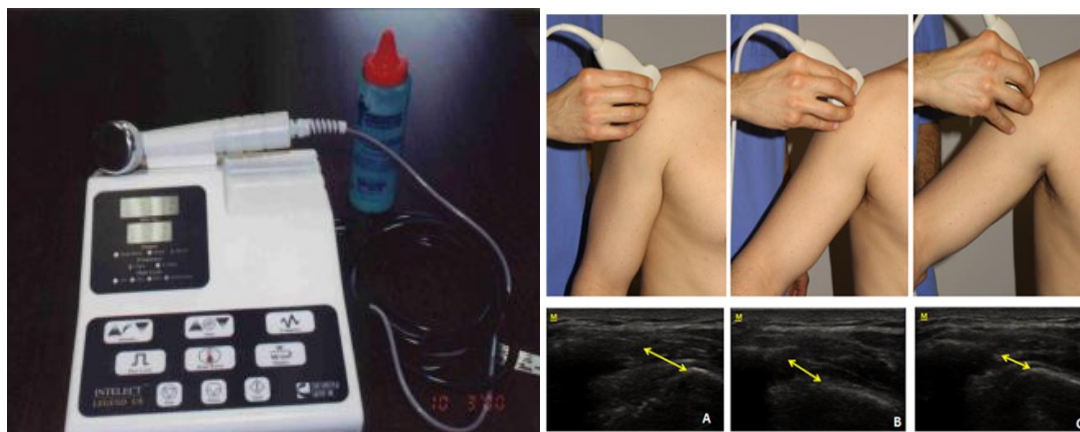
Shoulder pain and disability index (SPADI) adalah alat ukur untuk mengukur nyeri dan kemampuan fungsional pada bahu. Terdapat dua skala pada pengukuran SPADI yaitu skala nyeri terdapat lima butir pertanyaan dengan bobot nilai 0 sampai 10. Bobot 0 diartikan tidak nyeri dan bobot nilai 10 diartikan nyeri tak tertahankan, untuk skala kedua yaitu terdapat penilaian terhadap kemampuan fungsional sebanyak delapan butir pertanyaan dengan bobot nilai sama seperti pada skala nyeri. Caranya dengan melingkari angka yang menggambarkan rasa sakit dan

keterbatasan. untuk menghitung nilai SPADI adalah jumlahkan total keseluruhan nilai dari kedua tabel dibagi 130 dikali 100%.interpretasi dari nilai disabilitas score 0-20% minimal disabilities (ringan),20-40% moderate disabilities (ringan),40-60% severe disabilities (berat).

## Prosedure Pelaksanaan Intervensi

### Ultrasound

- Persiapan Alat :Persiapkan alat/unit USD,periksa kabel penghubung maupun tranducer pastikan masih dalam keadaan baik,hubungkan kabel alat pada listrik,pilih intensitas 0.3-1,2W/cm<sup>2</sup> merupakan intensitas sedang,pilih frekuensi 1 MHZ,pilih tipe gerakan continuous,set timer dengan menghitung waktu (dalam menit) yaitu menghitung luas area (L;cm<sup>2</sup>) dibagi ERA(waktu = L:ERA).frekuensi terapi 3 kali dalam seminggu.persiapkan tissue, nyalakan ultrasound (ON) dan tempelkan tranduser pada area yang akan diUS.
- Persiapan Pasien :daerah yang akan diobati harus bebas pakaian (seperlunya),terapis melakukan pemeriksaan yang dimulai dari anamnesis sampai mengidentifikasi tidak adanya kontra indikasi US,beri penjelasan atau informasi tentang pengobatan yang diberikan beserta tujuannya,menentukan daerah yang akan diterapi dengan tepat,tempat dari keluhannya harus dilokalisir setepat mungkin (dipalpasi),tes sensibilitas,posisi pasien duduk harus nyaman,kalau memungkinkan jaringan yang diobati dalam posisi terulur,untuk kondisi sub akut dan ketegangan dalam kondisi rileks.kulit dibersihkan misal dengan alkohol,terapis memutuskan metode yang digunakan yaitu kontak langsung
- Prosedur Aplikasi : Selama terapi,terapis menyetel parameter pada mesin US,treatment head/tranduser diletakkan didaerah yang akan diterapi,tentukan lama terapi,frekuensi dan intensitas,treatment head harus selalu dinamis dan ritmis digerakkan secara horizontal searah dengan serabut otot,jangan terlalu ditekan,terapis harus selalu menanyakan ke pasien. Sesudah terapi,mesin dimatikan dan semua tombol dalam posisi nol,fisioterapi membersihkan kulit dari residu gel dan lakukan pemeriksaan baik subyektif maupun obyektif kemudian bersihkan juga tranduser dari residu gel,lalu rapikan alat.



Efek terapeutik ultrasound (sumber : Collebrusco et al,2017)

### Stretching

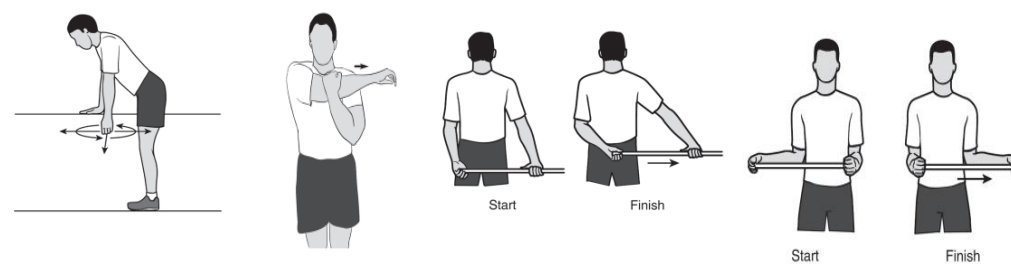
- Persiapan Pasien: pasien tidur terlentang dan posisi nyaman.
- Teknik Pelaksanaan : fiksasi pada sisi tangan yang sakit arahkan keatas (fleksi) atau semampu pasien,kemudian rasakan angkat tangan sampai scapula ikut terangkat atau terlepas.tahan selama 5 sampai 30 detik (sesuai batas kemampuan pasien) kembalikan lengan tadi kepada scapula kembali atau posisi awal,ulangi sebanyak 5 kali



Stretching otor rotator cuff (sumber: Jenna,2019)

### Exercise

- a) Durasi Exercise : dilakukan selama 4 minggu sebanyak 3-5 set pengulangan,dalam 5-6 kali dalam seminggu. Pengulangan exercise ini dilakukan sebagai latihan pemulihan,dapat dilanjutkan sebagai program maintenance untuk perlindungan seumur hidup untuk kesehatan bahu (tendinitis rotator cuff).
- b) Target otot : kelompok otot yang ditargetkan dalam exercise ini meliputi m.deltoid (depan,belakang dan atas bahu),m.trapezius (punggung atas),m.rhomboid(punggung atas),m.teres minor (menopang sendi bahu)m.supraspinatus (menopang sendi bahu),m.infraspinatus (menopang sendi bahu),m.subscapularis(depan bahu),m.trisep (punggung lengan atas).



Exercise tendinitis rotator cuff (sumber : AAOS,2017)

### Hipotesis Penelitian

Ada pengaruh pemberian ultrasound,stretching dan exercise terhadap pengurangan nyeri dan peningkatan disabilitas bahu pada kondisi tendinitis rotator cuff.

### Analisis data

#### a. Uji Normalitas

Pengujian normalitas data dengan *Shapiro wilk test*, bertujuan untuk mengetahui distribusi data kelincahan sebelum dan sesudah perlakuan pada kedua kelompok. Batas kemaknaan yang digunakan adalah  $p = 0,05$ . Jika hasilnya  $p > 0,05$  maka dikatakan bahwa data berdistribusi normal dan apabila  $p < 0,05$  menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal.

#### b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas data dengan *levene test*, bertujuan untuk mengetahui varian nilai peningkatan agility sebelum dan setelah perlakuan pada kedua kelompok sampel, kemudian mengetahui adanya varian umur, jenis kelamin, tinggi badan dan berat badan. Batas kemaknaan yang digunakan adalah  $p = 0,05$ . Dengan pengujian  $H_0$  diterima bila  $p > 0,05$  maka data homogeny. Dan  $H_0$  ditolak bila nilai  $p < 0,05$  berarti data tidak homogen.

c. Uji Hipotesis

Jika data normal, maka dilakukan uji hipotesis dengan *t-test* jika data tidak normal menggunakan *paired sampel test*. Dan jika tidak normal maka menggunakan *uji wilcoxon*.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Analisis Uji Normalitas pada Data Sampel Table I: Distribusi Sampel Berdasarkan Data Deskriptif pada Kelompok Perlakuan

Variabel	Kelompok Perlakuan				
	N=15	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Umur		40	58	45.33	6.80
Berat Badan		49	80	63.4	9.194
Tinggi Badan		155	175	162.80	6.22
Jenis kelamin		Laki-laki	Perempuan	Perempuan	0.35
Pekerjaan		Kasir	Dosen/guru	Karyawan swasta	1.31

Table I menjelaskan I kelompok responden berdasarkan umur, berat badan, dan tinggi badan. Pada Kelompok perlakuan dengan jumlah sampel (n= 15) didapatkan hasil analisis bahwa rata-rata umur 45.33±6.80 pada penelitian ini rerata umur yang di dapat 58 tahun merupakan sampel terbanyak,hal ini sesuai dengan literatur yang menunjukkan tendinitis rotator meningkat seiring bertambahnya usia pada rentang usia 18-60 tahun lebih banyak pada usia >40 tahun.

Tabel II: Uji Normalitas

Kelompok Data (n = 15)	Uji Normalitas <i>Shapiro Wilk Test</i>	
	Kelompok	
	Rerata±SB	P
Sebelum	51.867±8.94	0.034
Sesudah	24.867±6.91	0.438

Tabel II menjelaskan hasil Uji Normalitas berdasarkan uji *shapiro wilk test* pada semua variabel *pre test* dan *post test*. pada kelompok data didapatkan nilai rerata sebelum 51.867±8.94 dan nilai p=0.034 sedangkan nilai rerata sesudah 24.867±6.91 dan didapatkan nilai P= 0.438,maka P > 0,05 maka data disimpulkan berdistribusi normal,sehingga pada kelompok perlakuan ini menggunakan *uji paired sample test*.

Tabel III: Uji Hipotesis Nilai Sebelum dan Sesudah Intervensi dalam Meningkatkan Aktivitas Fungsional tendinitis bahu Pada Rotator Cuff dengan index SPADI

Variable(n=15)	Rerata±SB	P
Sebelum dan sesudah intervensi	27.00±9.56	0.000

Tabel III menjelaskan hasil perbedaan sebelum dan sesudah intervensi pada Kelompok perlakuan dengan nilai yang signifikan P = 0,000 (P<0.05) dengan nilai rerata 27.00±9.56

Berdasarkan Uji Normalitas berdasarkan uji *shapiro wilk test* pada semua variabel *pre test* dan *post test*. sample test diperoleh data nilai rerata pada kelompok sebelum  $51.867 \pm 8.94$  dengan nilai  $p=0.034$  sedangkan nilai rerata sesudah  $24.867 \pm 6.91$  dengan nilai  $P= 0.438$ , maka hasil memperlihatkan nilai  $P > 0,05$  yang berarti data disimpulkan berdistribusi normal, sehingga pada kelompok perlakuan ini menggunakan uji *paired sample test*. pada kelompok perlakuan didapatkan perolehan nilai  $P = 0,000$  ( $P < 0.05$ ) dengan nilai rerata  $27.00 \pm 9.56$  yang berarti terdapat hasil perbedaan yang signifikan sebelum dan sesudah intervensi pemberian ultrasound, stretching dan exercise yang berarti bahwa pemberian intervensi ultrasound, stretching dan exercise menghasilkan efek pengaruh yang baik yaitu dapat menurunkan nyeri dan meningkatkan kapasitas fungsional bahu pada kondisi tendinitis rotator cuff.

Kombinasi intervensi fisioterapi yang diberikan dalam manajemen pengelolaan menurunkan nilai SPADI untuk meningkatkan aktivitas fungsional bahu memberikan hasil evaluasi yang bermanfaat sangat baik pada peningkatan ROM dimana US berfungsi untuk pengelolaan pada gangguan jaringan lunak selama 30 tahun yang lalu sudah diberikan, bertujuan meningkatkan aliran darah, permeabilitas vaskular dan memperbaiki metabolisme sel, peningkatan ekstensibilitas jaringan fibrosa, serta merileksasi otot yang merupakan efek fisiologis yang diakui US. US diberikan untuk meningkatkan penyembuhan dan regenerasi jaringan dalam jaringan yang meradang untuk mengurangi rasa sakit dan meningkatkan ROM (Gürsel et al., 2004).

Ultrasound terapi memberikan manfaat untuk menurunkan peningkatan kecacatan dan meningkatkan LGS. temuan ini menunjukkan bahwa ultrasound terapi sebagai intervensi bersama yang dikombinasikan dengan modalitas fisioterapi lainnya adalah cara efektif untuk menurunkan nyeri pada tendinitis rotator cuff. Ultrasound terapi memiliki efek thermal dan non thermal umumnya ditunjukkan untuk cedera akut atau penyembuhan jaringan. salah satu perawatan non thermal efeknya dikenal sebagai getaran molekul yang membentuk kavitasi dan microstreaming dengan menginduksi permeabilitas membran sel dan penyembuhan jaringan lunak. menariknya molekul getaran (yaitu efek mekanis berubah menjadi generasi panas yang meningkatkan ekstensibilitas kolagen dan tendon. oleh karena itu US terapi diharapkan dapat mengurangi viskositas dari kolagen dan mengatasi fibrosis yang mengarah pada pengurangan rasa sakit dan peningkatan mobilitas pasien selanjutnya us terapi meningkatkan ambang aktivasi saraf bebas dengan menghantarkan panas pada serabut saraf bermielin berdiameter besar yang dianggap dapat meringankan nyeri berdasarkan mekanisme gate control (Sung et al., 2022).

Stretching dalam terapi latihan bertujuan untuk stabilisasi sendi, menargetkan untuk meningkatkan kekencangan pada jaringan lunak sekitar bahu sehingga nyeri berkurang dan peningkatan fungsional bahu individual meningkat. latihan yang dipilih adalah stretching pada gerakan rotasi dan abduksi bahu. semua latihan adalah dilakukan setiap hari sebanyak tiga set lima kali pengulangan dengan tahan selama 30 detik. kepatuhan latihan dipantau dengan buku harian catatan latihan. stretching merupakan pilihan latihan pertama yang bisa dilakukan dirumah dengan pertimbangan gejala dan stadium kondisi pasien tendinitis rotator cuff (Henrique et al., 2021).

Exercise yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu semua pasien dapat memulai meningkatkan ROM dengan latihan postural, seperti mengangkat bahu dan retraksi bahu. pada glenohumeral gerak harus dimulai dengan latihan pendulum kemudian dilanjutkan ke gerakan aktif assisted, kemudian melakukan gerakan aktif yang nyaman. gerakan aktif assisted dapat dilakukan dengan bantuan dari tongkat, digantung dengan katrol, theraband, handuk, atau bantuan lengan yang tidak sakit. gerakan aktif dapat dilakukan didepan cermin atau menggunakan bantuan tangan yang berlawanan (Kuhn, 2009)

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan adanya peningkatan kapasitas fungsional bahu (SPADI) pada kondisi tendinitis otot rotator cuff dengan pemberian intervensi ultrasound, stretching dan exercise. hal ini terlihat dari nilai hasil perbedaan sebelum dan sesudah intervensi yang berarti intervensi perlakuan ultrasound, stretching dan exercise

signifikan memiliki efek yang sangat baik dalam meningkatkan aktivitas fungsional bahu pada tendinitis otot rotator cuff. Peneliti menyarankan dimasa yang akan datang ada pengembangan penelitian lanjutan yang dilakukan dengan jumlah kelompok sampel yang lebih banyak dan penelitian yang dilakukan untuk mengetahui pengaruh atau efek dari variasi waktu dan intensitas ultrasound terapi, perbedaan lama stretching dan perbandingan berbagai efek exercise yang mana memiliki efek dan manfaat paling baik bisa diberikan pada kondisi tendinitis otot rotator cuff.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Akhtar, M., Karimi, H., Gilani, S. A., Ahmad, A., & Raza, A. (2020). The effectiveness of routine physiotherapy with and without neuromobilization on pain and functional disability in patients with shoulder impingement syndrome; a randomized control clinical trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 21(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12891-020-03787-0>
- Alamoudi, K. O. (2016). *Comparative Study of Rotator Cuff Tendinitis Management Ultrasound with Exercises and Exercises Alone*. 5(3), 124–128. <https://doi.org/10.9790/1959-050303124128>
- Analan, P. D., Leblebici, B., & Adam, M. (2015). Effects of therapeutic ultrasound and exercise on pain, function, and isokinetic shoulder rotator strength of patients with rotator cuff disease. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(10), 3113–3117. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.3113>
- Desjardins-Charbonneau, A., Roy, J. S., Dionne, C. E., Frémont, P., Macdermid, J. C., & Desmeules, F. (2015). The efficacy of manual therapy for rotator cuff tendinopathy: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 45(5), 330–350. <https://doi.org/10.2519/jospt.2015.5455>
- Gürsel, Y. K., Ulus, Y., Bilgiç, A., Dinçer, G., & Van Der Heijden, G. J. M. G. (2004). Adding Ultrasound in the Management of Soft Tissue Disorders of the Shoulder: A Randomized Placebo-Controlled Trial. *Physical Therapy*, 84(4), 336–343. <https://doi.org/10.1093/ptj/84.4.336>
- Henrique, K. K. B., Jesus, D. L. de, Bahia, A. M. A., & Silva, W. F. (2021). Exercício de fortalecimento para o manejo de tendinopatia do manguito rotador. *Research, Society and Development*, 10(14), e524101422298. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i14.22298>
- Kuhn, J. E. (2009). Exercise in the treatment of rotator cuff impingement: A systematic review and a synthesized evidence-based rehabilitation protocol. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 18(1), 138–160. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2008.06.004>
- Sung, J. H., Lee, J. M., & Kim, J. H. (2022). The Effectiveness of Ultrasound Deep Heat Therapy for Adhesive Capsulitis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(3). <https://doi.org/10.3390/ijerph19031859>

© 2023 Ismaningsih dibawah Lisensi [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)