



The Effectiveness of Additional Joint Mobilization and Stabilization Training in Non-Specific Neck Pain

Efektivitas Penambahan Mobilisasi Sendi dan Pelatihan Stabilisasi Pada Non-Specific Neck Pain

Ni Komang Ayu Juni Antari^{1*}, Anak Agung Gede Angga Puspa Negara², Ni Made Indri Sagita³, Made Hendra Satria Nugraha⁴

^{1,2,4}Departemen Fisioterapi, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana, Kota Denpasar, Bali, 80232, email: ayu_juni@unud.ac.id

³Program Studi Sarjana Fisioterapi dan Profesi Fisioterapi, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana, Kota Denpasar, Bali, 80232

INFO ARTIKEL

ARTICLE HISTORY:

Artikel diterima: 2 Januari 2022

Artikel direvisi: 7 Februari 2022

Artikel disetujui: 15 Maret 2022

KORESPONDEN

Ni Komang Ayu Juni Antari,

ayu_juni@unud.ac.id

ORIGINAL ARTICLE

Halaman: 36-45

DOI:

<https://doi.org/10.30989/mik.v11i1.657>

Penerbit:

Universitas Jenderal Achmad Yani
Yogyakarta, Indonesia.

Artikel terbuka yang berlisensi CC-BY-SA



ABSTRACT

Background: Non-specific neck pain (NSNP) cause range of motion limitation, increased neck disability and increased in the angle of forward head posture.

Objective: The purpose of this study was to determine the effectiveness of adding joint mobilization (JM) and stabilization exercise (StE) to ultrasound therapy (UST) intervention and stretching exercise (SE) in reducing neck pain and disability in non-specific neck pain.

Methods: This study is an experimental study with a randomized controlled trial group design. Study participants were randomly divided into two groups. The control group (n=14) was given UST+SE while the treatment group (n=14) was given UST+SE+JM+StE. This study measures in terms of reducing pain as measured by a visual analogue scale, as well as neck disability with Modified Northwick Park neck pain Questionnaire Indonesian version.

Results: The results of the comparison test between groups showed that there was a significant difference ($p < 0.05$) in the reduction in pain and disability scores between the control and treatment groups.

Conclusion: The addition of JM and StE to the intervention of UST and SE training was more significant than the combination of UST and SE alone in reducing neck pain and disability in NSNP.

Keywords: joint mobilization, non-specific neck pain, stabilization exercise, stretching exercise, ultrasound therapy

ABSTRAK

Latar Belakang: Nyeri leher menyebabkan keterbatasan rentang gerak, peningkatan disabilitas leher dan peningkatan sudut postur kepala ke depan.

Tujuan: Untuk mengetahui efektivitas penambahan mobilisasi sendi dan pelatihan stabilisasi pada non-specific neck pain

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan rancangan *randomized control trial group*. Peserta dibagi menjadi dua kelompok secara acak. Kelompok kontrol (n=14) diberikan UST+latihan peregangan sedangkan kelompok perlakuan (n=14) diberikan UST+latihan peregangan+mobilisasi sendi+latihan stabilisasi. Studi ini mengukur efektivitas terapi terhadap penurunan nyeri dengan *visual analogue scale*, serta disabilitas leher dengan Modified *Northwick Park Neck Pain Questionnaire* (MNPQ) versi Indonesia.

Hasil: Hasil uji perbandingan antar kelompok menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$) pada penurunan skor nyeri dan disabilitas antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan.

Kesimpulan: Penambahan latihan mobilisasi sendi dan stabilisasi leher pada intervensi UST dan latihan peregangan lebih signifikan dibandingkan pemberian UST dan latihan peregangan dalam mengurangi nyeri leher dan disabilitas pada nyeri leher nonspesifik.

Kata kunci: *joint mobilization, non-specific neck pain, stabilization exercise, stretching exercise, ultrasound therapy*

PENDAHULUAN

Nyeri leher merupakan keluhan umum yang sering terjadi di masyarakat. Estimasi insiden nyeri leher dalam setahun bervariasi antara 10,4% - 21,3% dengan total prevalens pada masyarakat umum mencapai 86,8%.¹ *Non-specific neck pain* didefinisikan sebagai nyeri di bagian posterior dan lateral leher antara garis nuchal superior dan prosesus spinosus sampai vertebra toraks pertama tanpa adanya tanda gangguan neurologis dan patologi spesifik, seperti: *traumatic sprain* dan fraktur, tumor, spondylolysis servikal, atau patologi lainnya.²

Nyeri leher berhubungan dengan beberapa faktor risiko, seperti: jenis kelamin perempuan, usia yang lebih tua, sosial ekonomi, serta faktor fisik dari kegiatan yang dilakukan saat bekerja. Hal ini berkaitan dengan perubahan postur pada leher yang menjadi lebih condong ke depan (*forward head posture/FHP*) akibat durasi bekerja yang terlalu lama dan pergerakan yang berulang. Selain itu, kemajuan teknologi di bidang informasi dan komunikasi mengarahkan manusia untuk menghabiskan waktunya lebih banyak dalam menggunakan *smartphone* dan komputer yang berdampak terhadap kejadian nyeri leher, akibat periode penggunaan yang cukup lama dari otot fleksor leher. Sebuah studi *systematic*

review dan meta-analisis menyimpulkan bahwa orang dewasa yang mengalami nyeri leher memperlihatkan derajat FHP yang lebih besar daripada orang dewasa yang tidak memiliki gejala nyeri leher dengan (*mean difference* (MD) : 4,84; 95%CI, 0,14 - 9,54; p=0,04).¹

Permasalahan yang muncul dalam *non-specific neck pain*, meliputi: nyeri leher, keterbatasan gerak sendi, serta peningkatan disabilitas leher. Oleh karena itu, penting dilakukan intervensi fisioterapi dalam mengatasi permasalahan tersebut.

Penanganan standar yang diberikan selama ini biasanya meliputi pemberian *ultrasound therapy* (UST) dan pelatihan peregangan dikarenakan intervensi ini termasuk ke dalam intervensi yang tidak memerlukan pembiayaan yang besar serta durasi yang lama. UST merupakan aplikasi penggunaan energi akustik dengan frekuensi 1-3 MHz dengan efek *thermal* ataupun *non-thermal* pada jaringan target. Efek *thermal* dari penggunaan UST meliputi: peningkatan suhu jaringan, peningkatan aliran darah lokal, serta peningkatan ekstensibilitas serabut kolagen.³ Sementara, efek *non-thermal* berkaitan dengan *ultrasonic cavitation*. Sebuah studi eksperimental menjelaskan bahwa aplikasi dari *low-intensity pulsed* UST memiliki efek

biostimulasi pada sel fibroblas yang dikonfirmasi melalui munculnya mediator perbaikan jaringan pada tahap inisiasi seperti *collagen type 1 alpha 1*, *collagen type 1 alpha 2*, *interleukin 6*, *vascular endothelial growth factor*, dan *fibroblast growth factor 7*.⁴

Sebuah *systematic review* menyimpulkan bahwa penggunaan UST disarankan untuk dikombinasikan dengan modalitas fisioterapi lainnya, seperti terapi latihan peregangan untuk menangani *non-specific neck pain*.⁵ Peregangan pada otot trapezius, levator scapula, suboccipitalis, scalenus, dan sternocleidomastoideus, terbukti mampu menurunkan disabilitas leher dan meningkatkan ambang rangsang nyeri pada penderita *neck pain*.⁶ Kombinasi UST dan pelatihan peregangan memiliki efek terapi yang tidak mampu bertahan dalam jangka waktu yang lama. Selain itu, pemberian UST dan pelatihan peregangan hanya mampu menjawab problematika nyeri dan disabilitas leher pada *non-specific neck pain*. Ditambah lagi, terdapat problematika lainnya yang mesti dijawab dan berkaitan pula dengan efek jangka panjang yang diharapkan, yaitu peningkatan lingkup gerak sendi leher serta perbaikan sudut *forward head posture*, sehingga penting untuk melakukan kombinasi dengan teknik

terapi lainnya, seperti pemberian mobilisasi sendi leher dan pelatihan stabilisasi.

Gejala lainnya dari *non-specific neck pain*, dapat disebabkan oleh hipomobilitas pada *zygapophyseal joint* atau *uncovertebral joint* dan umumnya menyebabkan keterbatasan gerak ke segala arah terutama gerak rotasi, lateral fleksi dan ekstensi leher.⁷ Studi *systematic review* dan meta analisis menyimpulkan bahwa pemberian mobilisasi pada sendi leher (*cervical spine*) berbeda dengan *lumbar spine* dimana untuk dapat mengurangi nyeri, mobilisasi sendi leher lebih diutamakan pada level mobilisasi yang spesifik, sementara pada *lumbar spine* digunakan mobilisasi yang sifatnya tidak spesifik (MD: 0,71; 95% CI, 0,31-1,28; p=0.02).⁸

Non-specific neck pain berhubungan dengan penurunan kekuatan dan daya tahan dari otot leher bagian *anterior* dan *deep muscle*. Pelatihan stabilisasi mampu mengatasi nyeri leher karena dapat meningkatkan kekuatan otot yang menstabilisasi sendi leher, menjaga fleksibilitas, daya tahan, serta mengembalikan fungsi jaringan yang mengalami cedera. Studi *systematic review* dan meta-analisis menyimpulkan bahwa pelatihan stabilisasi leher mampu

mengurangi skor nyeri pada minggu ke-4 sampai ke-6 (MD: 2.41; 95% CI, 4.46-0.35; $p=0.02$), memperbaiki disabilitas leher pada minggu ke-10 sampai ke-12 (MD: 6.75; 95% CI, 11.71-1.79; $p=0.008$), dan menurunkan skala depresi pada minggu ke-4 sampai ke-6 (MD: 4.65; 95% CI, 7.00-2.31; $p=0.02$).⁹

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka peneliti ingin mengangkat topik mengenai perbedaan efektivitas kombinasi *ultrasound therapy* dan pelatihan peregangan dibandingkan kombinasi *ultrasound therapy*, pelatihan peregangan, mobilisasi sendi, dan pelatihan stabilisasi dalam mengurangi nyeri dan disabilitas leher, meningkatkan lingkup gerak sendi rotasi, ekstensi, dan fleksi leher, serta memperbaiki sudut *forward head posture* pada pasien *non-specific neck pain*. Penelitian serupa belum pernah dilakukan di tingkat nasional ataupun internasional, maka dari itu peneliti tertarik untuk mengangkat topik ini sebagai usulan penelitian.

BAHAN DAN CARA PENELITIAN

Metode penelitian ini adalah *randomized control trial* dengan *pre and post-test control group design*. Pada kelompok kontrol diberikan kombinasi UST dan pelatihan peregangan sementara kelompok perlakuan diberikan

kombinasi UST, pelatihan peregangan, mobilisasi sendi, dan pelatihan stabilisasi.

Penelitian dilaksanakan di praktik mandiri fisioterapi di kota Denpasar dan Badung dari bulan Agustus – Oktober 2021. Populasi terjangkau dalam penelitian ini adalah individu yang mengeluhkan atau terdiagnosis secara klinis *non-specific neck pain* di praktik mandiri fisioterapi di kota Denpasar dan Badung.

Peserta penelitian diseleksi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi meliputi: (1) pasien yang tergolong kedalam kategori *non-specific neck pain* berdasarkan prosedur pemeriksaan fisioterapi, (2) usia pasien antara 18 – 50 tahun, (3) nilai pemeriksaan *Visual Analogue Scale* (VAS) dari 3 – 8 (*moderate*), (4) mengalami kasus akut – subakut (4 – 12 minggu). Kriteria eksklusi meliputi: (1) pasien yang positif nyeri menjalar ke lengan berdasarkan hasil *spurling's compression test* posisi fleksi cervical atau lateral fleksi cervical, atau terbukti HNP berdasarkan hasil foto MRI, (2) Pasien yang positif nyeri menjalar ke lengan berdasarkan hasil pemeriksaan *Thoracic Outlet Syndrome* (TOS), dan (3) pasien yang memiliki riwayat fraktur, trauma yang berat (*whiplash injury*), *rheumatoid*

arthritis atau *ankylosing spondylitis*, kanker, infeksi tuberkulosis, gejala VBI (*vertebrobasilar insufficiency*), dan *unstabil upper cervical* atau *lower cervical*.

Untuk menentukan besaran subjek pada penelitian RCT, maka digunakan aplikasi G*Power. *Effect size* ditetapkan melalui penelitian (Dusunceli, *et al.*, 2009).¹⁰ Nilai *α error probability* ditetapkan 0,05 dan *power (1- β error probability)* ditetapkan 0,80. Berdasarkan hasil kalkulasi, didapatkan jumlah subjek sebanyak 11 orang. Untuk menghindari terjadinya drop out, maka subjek ditambahkan sebanyak 20% menjadi 13,2 atau 14 orang peserta penelitian. Maka terdapat 14 orang untuk setiap kelompok sehingga jumlah keseluruhan peserta penelitian pada kedua kelompok sebesar 28 peserta.

Variabel bebas pada penelitian RCT ini adalah kombinasi UST dan pelatihan peregangan serta kombinasi UST, pelatihan peregangan, mobilisasi sendi, dan pelatihan stabilisasi. Sementara variabel tergantung meliputi nyeri yang diukur dengan *visual analogue scale* dan disabilitas leher dengan Modifikasi *Northwick Park neck pain Questionnaire* versi Indonesia (MNPQ).¹¹

Alur penelitian dijabarkan sebagai berikut:

1. Sebelum penelitian dimulai, peneliti akan mengajukan izin etik.
2. Peneliti melakukan *simple random sampling* pada sampel penelitian.
3. Penelitian RCT dilakukan pada 28 peserta. Peserta penelitian akan dibagi ke dalam dua kelompok perlakuan. Kelompok kontrol akan diberikan kombinasi UST dan pelatihan peregangan sementara kelompok perlakuan diberikan kombinasi UST, pelatihan peregangan, mobilisasi sendi, dan pelatihan stabilisasi. Intervensi diberikan selama 3x dalam 1 minggu selama 4 minggu.
4. Sebelum dan setelah intervensi dilakukan pemeriksaan terkait nyeri dan disabilitas leher.
5. *Ultrasound therapy* diaplikasikan menggunakan gel dengan dosis: frekuensi= 3 MHz, intensitas= 0,4 W/cm², pulsed ratio= 1:2, luas area= 3 area *treatment*, durasi= 9 menit untuk 3 area *treatment*.¹²
6. Pelatihan peregangan diaplikasikan pada otot trapezius, levator scapula,

suboccipitalis, scalenus, dan sternocleidomastoideus. Setiap gerakan ditahan selama 15 detik dan diulangi sebanyak 3 kali.⁶

7. Mobilisasi sendi dilakukan mulai dari grade I – IV sebanyak 3 set dengan teknik untuk mobilisasi leher ke arah ekstensi, fleksi, rotasi, dan *side bending*.¹³¹⁴
8. Pelatihan stabilisasi dilakukan melalui pelatihan (1) Y to W, (2) L to Y, (3) *scapular protraction*, dan (4) *chin tuck*. Lakukan gerakan ini sebanyak 10-15 repetisi. Selama 3 sets.
9. Hasil *pre-test* dan *post-test* diuji dengan menggunakan uji statistik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik subjek penelitian ditunjukkan pada Tabel 1. Pada kelompok kontrol dan perlakuan jumlah subjek yang berjenis kelamin laki-laki sebesar 28,57% dan perempuan sebesar 71,43%. Sementara, rata-rata usia baik di kelompok kontrol ataupun perlakuan yaitu: 38 tahun.

Tabel 1. Karakteristik Subjek Penelitian

Variabel	Kelompok Kontrol (n=14)	Kelompok Perlakuan (n=14)
Jenis kelamin □ (%)		
Laki-laki	4 (28,57)	4 (28,57)
Perempuan	10 (71,43)	10 (71,43)
Usia (tahun)		
Mean ± SD	38,36±2,06	38,42±2,37

Tabel 2 memperlihatkan hasil uji normalitas pada data *pre-test* dan *post-test*. Berdasarkan hasil uji, semua data berdistribusi normal, sehingga digunakan uji parametrik untuk menganalisis uji beda.

Tabel 2. Uji Normalitas

Grup data	Uji Normalitas ^a	
	Kelompok Kontrol (p value)	Kelompok Perlakuan (p value)
VAS (pre-test)	0,166	0,061
VAS (post-test)	0,661	0,052
MNPQ (pre-test)	0,586	0,290
MNPQ (post-test)	0,062	0,359

a: *Shapiro Wilk test*

Tabel 3 menunjukkan bahwa baik pada kelompok kontrol ataupun perlakuan, terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) dalam menurunkan nyeri dan disabilitas leher pada penderita *non-specific neck pain*.

Table 3. Uji Komparasi pada Setiap Kelompok

Data Group	Pre-Test	Post-test	p value
	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD
(VAS)			
Kelompok kontrol	5,76±0,32	4,06±0,33	0,000*
Kelompok perlakuan	5,59±0,40	2,28±0,44	0,000*
(MNPQ)			
Kelompok kontrol	21,57±2,34	15,07±1,64	0,000*
Kelompok perlakuan	21,43±2,17	8,43±2,50	0,000*

*: ($p < 0,05$)

Hasil uji komparasi antar kelompok pada Tabel 4, menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) pada penurunan skor nyeri dan disabilitas antar kelompok kontrol dan perlakuan.

Table 4. Uji Komparasi antar Kelompok

	Data Group	Mean \pm SD	p value
Pre-Test (VAS)	Kelompok kontrol	5,76 \pm 0,32	0,224
	Kelompok perlakuan	5,59 \pm 0,40	
Post-Test (VAS)	Kelompok kontrol	4,06 \pm 0,33	0,000*
	Kelompok perlakuan	2,28 \pm 0,44	
Pre-Test (MNPQ)	Kelompok kontrol	21,57 \pm 2,34	0,869
	Kelompok perlakuan	21,43 \pm 2,17	
Post-Test (MNPQ)	Kelompok kontrol	15,07 \pm 1,64	0,000*
	Kelompok perlakuan	8,43 \pm 2,50	

*: ($p < 0,05$)

Kemajuan teknologi di bidang informasi dan komunikasi mengarahkan manusia untuk menghabiskan waktunya lebih banyak dalam menggunakan *smartphone* dan komputer yang berdampak terhadap kejadian nyeri leher, akibat periode penggunaan yang cukup lama dari otot fleksor leher. Sebuah studi *systematic review* dan meta-analisis menyimpulkan bahwa orang dewasa yang mengalami nyeri leher memperlihatkan derajat FHP yang lebih besar daripada orang dewasa yang tidak memiliki gejala nyeri leher dengan (*mean difference* (MD) : 4,84; 95%CI, 0,14 - 9,54; $p = 0,04$).¹

Nyeri leher merupakan keluhan umum yang sering terjadi di masyarakat.

Estimasi insiden nyeri leher dalam setahun bervariasi antara 10,4% - 21,3% dengan total prevalens pada masyarakat umum mencapai 86,8%.¹ *Non-specific neck pain* didefinisikan sebagai nyeri di bagian posterior dan lateral leher antara garis nuchal superior dan prosesus spinosus sampai vertebra toraks pertama tanpa adanya tanda gangguan neurologis dan patologi spesifik, seperti: *traumatic sprain* dan fraktur, tumor, spondylolysis servikal, atau patologi lainnya.²

Fleksi leher yang berlebih dapat menyebabkan postur leher condong ke depan (FHP) yang mengacu pada penempatan kepala dan leher yang lebih ke depan dalam kaitannya dengan bahu. Hal ini merupakan gangguan postural yang paling umum pada bidang sagital yang ditemukan dengan tingkat keparahan yang berbeda di hampir semua populasi. FHP yang lebih besar telah dikaitkan dengan penurunan dalam rentang gerak leher, terutama lingkup gerak sendi rotasi dan fleksi leher.¹

Permasalahan gerak dan fungsi yang timbul dari *non-specific neck pain*, meliputi: nyeri leher, keterbatasan gerak sendi rotasi, ekstensi, dan fleksi, penurunan kemampuan fungsional dalam melakukan aktivitas sehari-hari, serta peningkatan sudut FHP. Kombinasi UST

dan pelatihan peregangan dapat diberikan untuk mengatasi permasalahan dari segi nyeri dan disabilitas leher. UST dapat mengurangi inflamasi dan memperbaiki jaringan yang mengalami cedera. Dalam studi penelitian pendahuluan, UST memberikan efek terhadap sel fibroblast yang dapat menginisiasi terjadinya perbaikan jaringan. Penelitian pada area tendon calcenus yang dilakukan tenotomy sebelumnya dan diaplikasikan UST dengan dosis 1 MHz, 0,1 W/cm², selama 5 menit memperlihatkan hasil tegangan tendon yang lebih kuat yang mengindikasikan bahwa UST mempercepat proses perbaikan pada cedera akut di tendon.³ Penggunaan UST disarankan untuk dikombinasikan dengan modalitas fisioterapi lainnya, seperti pelatihan peregangan untuk menangani *non-specific neck pain*.⁵ Peregangan pada otot trapezius, levator scapula, suboccipitalis, scalenus, dan sternocleidomastoideus, terbukti mampu menurunkan disabilitas leher dan meningkatkan ambang rangsang nyeri pada penderita *neck pain*.⁶

Kombinasi terapi lainnya yang dapat diberikan adalah dengan memberikan mobilisasi sendi leher dan pelatihan stabilisasi. Prinsip dari mobilisasi sendi ini terdiri dari grade I-IV. Grade I: dengan

oskilasi *small-amplitude* digunakan untuk modulasi nyeri, biasanya diberikan selama fase cedera akut. Grade II: dengan oskilasi *large-amplitude*, digunakan untuk modulasi nyeri. Dosis dan indikasi sama dengan grade I. Grade III: dengan oskilasi *large-amplitude* dan mobilisasi dilakukan sampai derajat sendi yang mengalami keterbatasan. Grade III ini dilakukan untuk dapat meningkatkan lingkup gerak sendi pada fase sub akut dan kronik. Grade IV: dengan oskilasi *small-amplitude* melewati lingkup gerak sendi yang mengalami keterbatasan. Teknik ini didesain untuk fase kronik.¹⁴

Meta analisis dari 6 studi RCT dengan metode intervensi, kelompok pembanding, dan alat ukur yang sama menyimpulkan bahwa teknik mobilisasi dan manipulasi pada *neck pain* efektif dalam mengurangi nyeri dan disabilitas. Sebanyak 22 dari 47 studi melaporkan bahwa tidak ada efek samping yang berarti. Sementara 25 studi lainnya dilaporkan ditemukan efek samping yang minor ataupun tidak sama sekali. Hanya saja apabila dibandingkan dengan kelompok yang mendapat perlakuan pelatihan/*exercise*, maka *effect size* yang dihasilkan minimal (MD: -0,37; 95% CI, -0,77 – 0,03; p=0.07) untuk penurunan nyeri dan (MD: -0,35; 95% CI, -0,76 – 0,06;

$p=0.09$) untuk penurunan disabilitas leher. Sehingga, diperlukan kombinasi antara pemberian mobilisasi sendi dengan target hipomobilitas pada segmen tertentu di sendi serta *exercise* yang mampu menstabilkan dan mengaktifkan kontrol neuromuskular pada jaringan yang menyangga sendi, seperti: otot, tendon, dan ligamen.¹⁵

Pelatihan stabilisasi leher dapat dilakukan melalui pelatihan (1) Y to W, (2) L to Y, (3) *scapular protraction*, dan (4) *chin tuck*. Pelatihan ini melibatkan pemanjangan pada otot pectoralis minor, aktivasi lower dan middle trapezius, serratus anterior. Hasil penelitian membuktikan bahwa pelatihan stabilisasi memperbaiki FHP dan derajat dari sendi bahu.¹⁶ Studi *systematic review* dan meta-analysis menyimpulkan bahwa pelatihan stabilisasi leher mampu mengurangi skor nyeri, memperbaiki disabilitas leher, dan menurunkan skala depresi. Melalui pelatihan stabilisasi maka akan meningkatkan kekuatan otot yang menstabilisasi sendi leher, menjaga fleksibilitas, daya tahan, serta mengembalikan fungsi jaringan yang mengalami cedera.⁹

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa penambahan

mobilisasi sendi dan latihan stabilisasi leher pada intervensi *ultrasound therapy* dan pelatihan peregangan lebih signifikan daripada pemberian *ultrasound therapy* dan pelatihan peregangan saja dalam menurunkan nyeri dan disabilitas leher pada *non-specific neck pain*.

TERIMA KASIH

1. LPPM Unud dan UPPM FK Unud atas hibah PUPS.

KEPUSTAKAAN

1. Mahmoud NF, Hassan KA, Abdelmajeed SF, Moustafa IM, Silva AG. The Relationship Between Forward Head Posture and Neck Pain: a Systematic Review and Meta-Analysis. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*. 2019;12(4):562-577. doi:10.1007/s12178-019-09594-y
2. Hidalgo B, Hall T, Bossert J, Dugeny A, Cagnie B, Pitance L. The efficacy of manual therapy and exercise for treating non-specific neck pain: A systematic review. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 2018;30(6):1149-1169. doi:10.3233/BMR-169615
3. Papadopoulos ES, Mani R. The Role of Ultrasound Therapy in the Management of Musculoskeletal Soft Tissue Pain. *The International Journal of Lower Extremity Wounds*. 2020;19(4):350-358. doi:10.1177/1534734620948343
4. de Oliveira Perrucini PD, Poli-Frederico RC, de Almeida Pires-Oliveira DA, et al. Anti-Inflammatory and Healing Effects of Pulsed Ultrasound Therapy on Fibroblasts. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2020;99(1):19-25. doi:10.1097/PHM.0000000000001265
5. Noori SA, Rasheed A, Aiyer R, et al. Therapeutic Ultrasound for Pain Management in Chronic Low Back Pain

- and Chronic Neck Pain: A Systematic Review. *Pain Medicine*. 2020;21(7):1482-1493. doi:10.1093/pm/pny287
6. Lee HS, Yeom HJ. The Effect of Cervical Stretching on Neck Pain and Pain Free Mouth Opening. In: ; 2012:204-210. doi:10.1007/978-3-642-35603-2_30
 7. Sudaryanto, Sutjana D, Irfan M. Pemberian Teknik Mulligan Dan Soft Tissue Mobilization Lebih Baik Daripada Hanya Soft Tissue Mobilization Dalam Meningkatkan Lingkup Gerak Sendi Ekstensi, Rotasi, Lateral Fleksi Cervical Pada Mechanical Neck Pain. *Sport and Fitness Journal*. 2013;1(2). <https://ojs.unud.ac.id/index.php/sport/article/view/7182>
 8. Slaven EJ, Goode AP, Coronado RA, Poole C, Hegedus EJ. The relative effectiveness of segment specific level and non-specific level spinal joint mobilization on pain and range of motion: results of a systematic review and meta-analysis. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*. 2013;21(1):7-17. doi:10.1179/2042618612Y.0000000016
 9. Wu B, Yuan H, Geng D, Zhang L, Zhang C. The Impact of a Stabilization Exercise on Neck Pain: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Neurological Surgery Part A: Central European Neurosurgery*. 2020;81(04):342-347. doi:10.1055/s-0039-3400953
 10. Dusunceli Y, Ozturk C, Atamaz F, Hepguler S, Durmaz B. Efficacy of neck stabilization exercises for neck pain: A randomized controlled study. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2009;41(8):626-631. doi:10.2340/16501977-0392
 11. Nugraha MHS, Antari NKAJ, Saraswati NLP GK. The Validity And Reliability Of The Modification Of Northwick Park Neck Pain Questionnaire In Indonesian Version Following Cross-Cultural Adaptation In Mechanical Neck Pain. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*. 2019;7(3):1. doi:10.24843/MIFI.2019.v07.i03.p01
 12. Watson T. Ultrasound Dose Calculations. Published 2017. <http://www.electrotherapy.org/assets/Downloads/Ultrasound Dose Calculations 2017.pdf>
 13. Kanlayanaphotporn R, Chiradejnant A, Vachalathiti R. The Immediate Effects of Mobilization Technique on Pain and Range of Motion in Patients Presenting With Unilateral Neck Pain: A Randomized Controlled Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2009;90(2):187-192. doi:10.1016/j.apmr.2008.07.017
 14. Kisner C, Colby L. *Therapeutic Exercise: Foundations and Techniques*. F.A. Davis Company; 2012.
 15. Coulter ID, Crawford C, Vernon H, et al. Manipulation and Mobilization for Treating Chronic Nonspecific Neck Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis for an Appropriateness Panel. *Pain Physician*. 2019;22(2):E55-E70. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30921975>
 16. Fathollahnejad K, Letafatkar A, Hadadnezhad M. The effect of manual therapy and stabilizing exercises on forward head and rounded shoulder postures: a six-week intervention with a one-month follow-up study. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2019;20(1):86. doi:10.1186/s12891-019-2438-y