

PENGARUH PEMBERIAN *STATIC STRETCHING* TERHADAP PENURUNAN NYERI PADA KASUS NYERI LEHER

THE EFFECT OF STATIC STRETCHING ON PAIN REDUCTION IN NECK PAIN CASES

Fauzi Nurul Amini, Afif Ghufroⁿi*, Nurul Fithriati Haritsa

Juurusan Fisioterapi Politeknik Kesehatan Kemenkes Surakarta, Indonesia

Email: fauziamini064@gmail.com, apip.physio@gmail.com, nurulfithriati_haritsa@gmail.com

*Email Corresponding Author : apip.physio@gmail.com

ABSTRAK

Latar belakang: Nyeri leher merupakan masalah muskuloskeletal yang sering dialami oleh sekitar 70% dari populasi. Posisi leher yang statis dan tidak ergonomis dalam waktu yang lama dapat memicu terjadinya nyeri leher. *Static stretching* merupakan salah satu teknik mengulur otot yang dapat digunakan untuk mengurangi keluhan nyeri leher. **Tujuan :** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian *static stretching* terhadap penurunan nyeri pada kasus nyeri leher. **Metode:** Penelitian ini menggunakan metode penelitian *one group pre and post test with control group design* dengan melibatkan subjek sejumlah 32 mahasiswa fisioterapi Poltekkes Kemenkes Surakarta yang dibagi dengan teknik randomisasi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok perlakuan dan kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan sebanyak 16 subjek penelitian diberi perlakuan berupa *static stretching* dan edukasi ergonomi dan kelompok kontrol sebanyak 16 subjek diberi edukasi ergonomi saja. Pengukuran nyeri menggunakan *Quadruple Visual Analog Scale* (QVAS). Intervensi dilakukan selama 2 minggu dengan frekuensi 3 kali seminggu. **Hasil:** Uji statistik beda *prepost test* kelompok perlakuan dengan menggunakan uji *paired t-test* didapatkan nilai $p= 0.000$, ($p<0.05$). **Kesimpulan:** Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa terdapat pengaruh pemberian *static stretching* terhadap penurunan nyeri pada kasus nyeri leher.

Kata Kunci: nyeri leher, nyeri, *static stretching*

ABSTRACT

Background: Neck pain is a musculoskeletal problem that is often experienced by around 70% of the population. Static and unergonomic neck positions for a long time can trigger neck pain. *Static stretching* is a muscle stretching technique that can be used to reduce complaints of neck pain. **Objective:** This study aims to determine the effect of static stretching on reducing pain in cases of neck pain. **Method:** This research used an on-group pre and post test with control group design research method involving 32 physiotherapy students from the Surakarta Ministry of Health Polytechnic physiotherapy students who were divided using randomization techniques into 2 groups, namely a treatment group and a control group with a treatment group of 16 research subjects given treatment. in the form of static stretching and ergonomics education and the control group of 16 subjects was given ergonomics education only. Pain measurement using the *Quadruple Visual Analog Scale* (QVAS). The intervention was carried out for 2 weeks with a frequency of 3 times a week. **Results:** Statistical test of pre-post test differences between treatment groups using the *paired t-test* obtained a value of $p= 0.000$, ($p<0.05$). **Conclusion:** From the results of the study it was concluded that there was an effect of providing static stretching on reducing pain in cases of neck pain.

Keywords: neck pain, pain, *static stretching*

PENDAHULUAN

Nyeri leher merupakan masalah muskuloskeletal yang sering dialami oleh sekitar 70% dari populasi dan merupakan masalah terbesar kedua setelah nyeri punggung bawah (Cooper Grant, 2006 dalam Haryatno & Kuntono, Heru, 2016). Keluhan ini sering dialami oleh orang-orang yang banyak bekerja maupun melakukan kegiatan dalam posisi duduk yang lama dan tidak ergonomis sehingga membebani leher (Motimath & Ahammed, 2017). Adapun penelitian yang dilakukan oleh Khan *et al.*, (2022) didapatkan prevalensi nyeri leher sering diderita seseorang pada usia produktif padahal disisi lain hal ini berisiko menurunkan kualitas hidup dan produktivitasnya.

Populasi yang potensi mengalami keluhan nyeri leher salah satunya adalah mahasiswa. Hal ini terbukti dalam penelitian yang dilakukan oleh Chan *et al.*, (2020) yang meneliti terkait prevalensi nyeri leher dan faktor risikonya pada mahasiswa didapatkan prevalensi nyeri leher yang tinggi pada mahasiswa fisioterapi (26,5%) dan mahasiswa keperawatan (26,1%) memiliki prevalensi nyeri leher yang lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan mahasiswa bisnis (13,2%). Penelitian yang dilakukan oleh Maharani., (2023) menunjukkan prevalensi yang tidak jauh berbeda yaitu didapatkan sebesar 25% mahasiswa kesehatan memiliki keluhan nyeri leher. Penelitian lain oleh Ningtyas dan Devinta Yulia Laksmi, (2022) didapatkan 55% mahasiswa fisioterapi Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta memiliki keluhan nyeri leher. Insiden nyeri leher pada mahasiswa fisioterapi Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan pada tahun 2024, dari sebanyak 315 mahasiswa terdapat 36 mahasiswa yang memiliki keluhan nyeri leher.

Berdasarkan penelitian Jahre *et al.*, (2020) beberapa dampak nyeri leher pada mahasiswa dapat berupa masalah tidur, terbatasnya kemampuan otot akibat adanya ketegangan otot atau *spasme*, terhambatnya gerakan leher, stress serta menjadi tidak fokus dalam mengerjakan suatu pekerjaan. Penelitian lain yang dilakukan oleh Kompal *et al.*, (2015) dalam Ningtyas & Devinta Yulia Laksmi, 2022) adanya keluhan nyeri leher pada mahasiswa juga dapat menyebabkan kendala dalam melakukan aktivitas sehari-hari, antara lain gangguan tidur 23%, membaca dan belajar 22%, menggunakan laptop sebesar 16,5%, penggunaan komputer 14,5%, serta saat mengemudi sebesar 17%.

Menurut Corp *et al.*, (2021) intervensi fisioterapi yang dapat digunakan dalam menangani atau mengurangi keluhan nyeri leher antara lain terapi termal, elektroterapi, terapi manual, terapi latihan, traksi dan edukasi mengenai posisi ergonomi. Dalam penelitian ini peneliti memilih menggunakan salah satu intervensi yang mudah, murah, dan sering diberikan sebagai salah satu *home program* untuk dapat dilaksanakan oleh penderita nyeri leher secara mandiri yaitu *static stretching*. *Static stretching* adalah suatu penguluran otot sampai ke titik dimana otot terasa adanya ketegangan dalam posisi statis atau tubuh tetap pada posisi semula dan tidak berpindah tempat serta dipertahankan selama beberapa periode waktu (Nelson & Kokkonen, 2007). Penelitian yang dilakukan oleh Paul, (2019) didapatkan hasil pemberian *static stretching* lebih efektif untuk mengurangi nyeri leher dibandingkan *dynamic stretching*. Penelitian lain yang dilakukan oleh Amoudi dan Ayed, (2021) juga mendukung adanya pengaruh pemberian *static*

stretching secara signifikan efektif dalam mengurangi keluhan nyeri dan meningkatkan kemampuan fungsional penderita nyeri leher.

Penelitian yang ada di Indonesia belum banyak yang meneliti tentang pengaruh pemberian *static stretching* pada mahasiswa khususnya mahasiswa kesehatan namun hanya terkait prevalensi maupun faktor risiko munculnya nyeri leher. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk mengetahui apakah ada pengaruh *static stretching* terhadap penurunan keluhan nyeri leher pada mahasiswa.

METODE

Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian true eksperimental dengan desain penelitian *one group pre and post test with control design*, desain penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efek sebelum dan sesudah pemberian intervensi dengan melibatkan dua kelompok, dimana kelompok 1 diberi perlakuan latihan *static stretching* dan edukasi ergonomi dan kelompok 2 diberikan edukasi ergonomi. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2024 di Kampus 2 Poltekkes Surakarta. Subjek penelitian ini adalah Mahasiswa Jurusan Fisioterapi tingkat 2 Poltekkes Surakarta yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Penelitian dilakukan sebanyak 3 kali dalam seminggu selama 2 minggu.

Kriteria inklusi pada penelitian ini yang harus dipenuhi sebagai berikut: (1) mahasiswa jurusan fisioterapi Poltekkes Surakarta, (2) usia 18-21 tahun, (3) memiliki keluhan nyeri leher lebih dari 3 bulan, (4) ditemukan *spasme* pada otot superficial leher, (5) nilai QVAS minimal 40 mm, (6) bersedia mengikuti program penelitian dan mengisi *inform consent*. Kriteria eksklusi adalah (1) adanya cedera di leher selama 1 tahun terakhir yang membutuhkan perawatan medis, (2) adanya penyaluran nyeri sampai ke tangan (*cervical root syndrome*), (3) adanya riwayat trauma/ luka terbuka maupun fraktur pada leher. Kriteria *drop out* meliputi (1) subjek tidak hadir saat evaluasi, (2) subjek mengeluh perburukan kondisi nyeri dan (3) subjek yang mengundurkan diri dari penelitian.

Alat ukur yang digunakan pada penelitian ini menggunakan *Quadruple Visual Analog Scale* (QVAS). Penelitian yang dilakukan Christoffel & Roux, (2015) yang menunjukkan QVAS memiliki validitas ($r = 0,969$) dan reliabilitas ($\alpha = 0,883$).

Penelitian ini sudah mendapatkan persetujuan dari komite etik penelitian Universitas 'Aisyiyah Surakarta dengan nomer surat: 284/XII/AUEC/2024 pada tanggal 4 Desember 2024.

HASIL

Penelitian ini dilakukan di Kampus 2 Poltekkes Kemenkes Surakarta pada bulan 4-15 November 2024. Subjek penelitian ini sebanyak 32 orang dengan subjek 6 laki-laki dan 26 perempuan. Subjek dibagi menjadi dua kelompok dengan cara pengundian menggunakan angka 1 dan 2. Kelompok yang mendapat angka 1 ($n=16$ orang) diberikan *static stretching* dan leaflet edukasi ergonomi sedangkan kelompok yang mendapat angka 2 ($n=16$) mendapatkan leaflet edukasi ergonomi. Dosis yang diberikan yaitu sebanyak 3 kali dalam seminggu selama 2 minggu. Pengukuran nyeri sebelum dan sesudah perlakuan dengan menggunakan QVAS.

Adapun item nyeri yang diukur yaitu nyeri sekarang, nyeri rata-rata yang dirasakan, dan nyeri yang paling berat.

Berdasarkan usia, didapatkan hasil usia rata-rata kelompok I yang memiliki keluhan nyeri leher adalah 18.25 dengan usia minimum 18 tahun, usia maksimum 19 tahun dan simpangan baku 0.447. Pada kelompok II usia subjek yang memiliki keluhan nyeri leher rata-rata yaitu 18.13 tahun dengan usia minimum 18 tahun, usia maksimum 19 tahun, dan simpangan baku 0.342.

Dari hasil statistik berdasarkan jenis kelamin didapati bahwa kelompok I terdapat 3 orang laki-laki (18.8%) dan 13 orang perempuan (81.3%). Selanjutnya pada kelompok II terdapat 3 orang laki-laki (18.8%) dan 13 orang perempuan (81.3%) sehingga total subjek penelitian ini terdapat 6 orang laki-laki (18.8%) dan 26 orang perempuan (81.3%).

Tabel 1
Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik	Kelompok I	Kelompok II
Usia		
Rerata	18.25	18.13
Minimum	18	18
Maksimum	19	19
Simpangan baku	0.447	0.342
Jenis Kelamin		
Laki-Laki	3 (18,8%)	3 (18,8%)
Perempuan	13 (81,2 %)	13 (81,2 %)

Sumber: Data primer 2024

Data keseluruhan nilai QVAS pada kedua kelompok didapatkan hasil nilai *pre test* dengan rerata 48.556 , nilai minimum 40.0 dan nilai maksimum 58.0 Data keseluruhan nilai QVAS pada kedua kelompok untuk nilai *post test* didapatkan hasil rerata 36.131 dengan nilai minimum 18.3 dan nilai maksimum 53.3.

Kondisi awal nilai QVAS pada kelompok I memiliki nilai rerata 49.219, nilai minimum 40.0 dan nilai maksimum 58.0. Pada kelompok II memiliki nilai rerata 47.894, nilai minimum 41.3, dan nilai maksimum 53.3. Pada kedua kelompok data dapat disimpulkan bahwa selisih nilai rerata antara kelompok I dan kelompok II adalah 1.325. Pada nilai minimum antara kelompok I dan kelompok II memiliki selisih 1.3, dan untuk nilai maksimum antara kelompok I dan kelompok II memiliki selisih 4.7.

Kondisi akhir nilai QVAS pada kelompok I didapatkan rerata 24.725 dengan nilai minimum 18.3 dan nilai maksimum 36.0. Pada kelompok II didapatkan kondisi akhir nilai QVAS memiliki nilai rerata 47.537 dengan nilai minimum 41.0 dan nilai maksimum 53.3.

Berdasarkan data nilai QVAS pada kondisi awal dan akhir, didapatkan rerata *pre test* kelompok I sebesar 49.219 dan pada *post test* rerata menjadi 24.725 atau didapatkan selisih rerata kelompok I yaitu sebesar 24.494. Adapun rerata *pre test* kelompok II yaitu 47.894 dan pada *post test* 47.537 atau hanya didapati selisih rerata kelompok II sebesar 0.357.

Tabel 2
Karakteristik Nyeri di Ukur Menggunakan QVAS

Karakteristik	Pre test	Post test
Kaadaan keseluruhan subjek		
Rerata	48.556	36.131
Minimum	40.0	18.3
Maksimum	58.0	53.3
Simpangan baku	4.6426	12.3403
Kaadaan sebelum perlakuan		
Rerata	49.219	47.894
Minimum	40.0	41.3
Maksimum	58.0	53.3
Simpangan baku	5.3098	3.9261
Keadaan setelah perlakuan		
Rerata	24.725	47.537
Minimum	18.3	41.00
Maksimum	36.0	53.3
Simpangan baku	4.7933	3.7669
Selisih rerata pre test dan post test		
Rerata pre test	49.219	47.894
Rerata post test	24.725	47.537
Selisih rerata	24.494	0.357

Hasil dari nilai uji statistik beda nyeri awal dan akhir pada kelompok I diperoleh nilai $p=0,000$ ($p<0.05$) yang artinya terdapat perbedaan nilai QVAS yang bermakna antara sebelum dan sesudah diberikan perlakuan berupa *static stretching* dan edukasi ergonomi. Berdasarkan analisis data ini dapat disimpulkan bahwa *static stretching* berpengaruh terhadap penurunan nyeri artinya hipotesis diterima.

Hasil statistik uji beda nyeri awal dan akhir pada kelompok II diperoleh nilai $p=0.146$ yang artinya $p>0.05$ sehingga terdapat perbedaan nilai QVAS yang tidak bermakna antara sebelum dan sesudah perlakuan edukasi ergonomi. Berdasarkan uji analisis data pada kelompok II ini dapat disimpulkan bahwa pemberian edukasi ergonomi saja tidak berpengaruh terhadap penurunan nyeri.

Berdasarkan hasil analisis uji hipotesis pada kelompok I (perlakuan) dan kelompok II (kontrol) didapatkan hasil *p value* kelompok I yaitu 0.000 ($p<0.05$) sedangkan *p value* kelompok II yaitu 0.146 ($p>0.05$) artinya kelompok I atau kelompok dengan pemberian *static stretching* dan edukasi ergonomi lebih efektif menurunkan nyeri dibanding kelompok II atau kelompok dengan hanya diberi edukasi ergonomi saja.

Tabel 3
Hasil Uji Statistik

Uji statistik	<i>p value</i>	Keterangan
Nilai QVAS pre-post kelompok I	0.000	Ada pengaruh
Nilai QVAS pre-post kelompok II	0.146	Tidak ada pengaruh

Sumber: Data primer 2024.

PEMBAHASAN

Pada penelitian ini diikuti sebanyak 32 subjek penelitian yang dibagi menjadi 2 kelompok dengan cara *simple random sampling* menggunakan undian angka 1 dan 2. Karakteristik umur subjek memiliki rentang umur 18-19 tahun dengan rata-rata usia subjek 18 tahun. Usia tersebut termasuk kategori usia produktif namun didapati banyak yang memiliki keluhan nyeri leher. Sesuai dengan penelitian Dzuria (2021) usia pelajar dan mahasiswa dengan rentang usia 15-24 tahun rentan mengalami nyeri leher. Adapun karakteristik subjek berdasarkan jenis kelamin pada penelitian ini didominasi oleh perempuan karena jumlah perempuan di kelas lebih banyak daripada laki-laki.

Hasil uji hipotesis yang telah dilakukan didapatkan *p value* kelompok I yaitu 0.000 ($p < 0.05$) sedangkan kelompok II yaitu 0.146 ($p > 0.05$). Selain itu, hasil perbedaan rerata antar kelompok menunjukkan kelompok I pada *pre test* sebesar 49.219 menjadi 24.725 (*post test*) atau didapatkan penurunan nyeri sebesar 24.494 sedangkan rerata kelompok kontrol pada *pre test* 47.894 menjadi 47.537 (*post test*) dan didapatkan penurunan nyeri hanya sebesar 0.357. Berdasarkan hasil uji statistik dan selisih rerata penurunan nyeri antar kelompok tersebut didapatkan adanya perbedaan bermakna pada nilai QVAS *pre* dan *post* pada kelompok I setelah diberikan *static stretching* selama 3 kali seminggu selama 2 minggu. Oleh karena itu pada penelitian ini didapatkan hasil pemberian *static stretching* lebih signifikan dalam menurunkan keluhan nyeri leher dibanding hanya pemberian edukasi ergonomi.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Pawaria & Kalra, (2015) berjudul “*Comparing effectiveness of myofascial release and muscle stretching on pain, disability and cervical range of motion in patients with trapezius trigger points*”. Hasil yang didapat dari 26 pasien dengan perlakuan sebanyak 3 kali per minggu selama 2 minggu pemberian *stretching* efektif untuk mengurangi nyeri leher. Penelitian lain yang dilakukan Amoudi & Ayed, (2021) berjudul “*Effectiveness of stretching exercise program among nurses with neck pain : Palestinian perspective*”. Penelitian ini berupa *quasi experimental* dengan jumlah subjek 90 orang. Pemberian *stretching* dilakukan 2 kali per hari selama 5 hari per minggu dan dilakukan selama 2 minggu. Hasil penelitian ini yaitu pada kelompok 1 (yang diberi tambahan *stretching*) didapatkan hasil penurunan nyeri yang signifikan dibanding pada kelompok 2 (hanya diberi leaflet ergonomi).

Menurut Kisner and Colby (2007) pemberian *stretching* akan menimbulkan respon otot tertarik dan memanjang sehingga aktin dan myosin yang awalnya saling tumpang tindih akan saling menjauh. Pemanjangan otot tersebut akan menyebabkan perbaikan sirkulasi darah dan terjadi rileksasi pada otot yang dilakukan *stretching* sehingga berpengaruh pada penurunan persepsi nyeri yang dialami oleh subjek. Penurunan persepsi nyeri setelah dilakukan *static stretching* dapat dijelaskan melalui mekanisme yang terjadi pada *muscle spindle* dan *golgi tendon organ* (GTO).

Saat otot diulur, *muscle spindle* akan terangsang apabila *stretching* dilakukan dengan cepat dan mengaktivasi *stretch reflex* serta meningkatkan ketegangan otot yang diulur (Kisner and Colby, 2007). *Stretching* yang dilakukan dengan perlahan-lahan akan menstimulasi GTO dan akan menginhibisi ketegangan pada otot yang menyebabkan relaksasi pada unit otot yang tegang sehingga otot akan rileks. Peregangan dengan perlahan akan

mencegah *stretch reflex* sehingga *muscle spindle* akan beradaptasi dan mengatur ulang perpanjangan otot hingga terjadi relaksasi pada otot yang tegang (Phadke *et al.*, 2016).

Stretching akan merilekskan otot dan mengurangi ketegangan otot sehingga otot akan lebih lentur. Penurunan ketegangan otot ini akibat proses sirkulasi lokal otot menjadi lancar sehingga distribusi zat-zat metabolisme yang diperlukan tubuh maupun proses pembuangan zat-zat sisa yang tidak dibutuhkan lagi oleh tubuh terdistribusi dengan baik (Trisnowiyanto, 2017). Distribusi zat-zat metabolisme yang lancar dan berkurangnya substansi P akan membantu pada proses lepasnya perlekatan aktin dan myosin (Wismanto, 2011).

Static stretching dilakukan dengan cara perlahan dan dipertahankan dalam waktu yang telah ditetapkan (Nelson & Kokkonen, 2007). *Stretching* yang dilakukan perlahan akan mengurangi ketegangan pada area yang mengalami tumpang tindih komponen aktin dan myosin akibat sirkulasi darah yang tidak lancar sebelumnya akan dirubah posisinya sehingga kembali menjadi lurus sesuai posisi yang normal. Perubahan posisi serabut otot ini akan mengurangi ketegangan otot sehingga menjadi lebih lentur dan mengurangi persepsi nyeri (Wismanto, 2011).

Dalam penelitian ini pemberian edukasi ergonomi dengan media leaflet didapatkan hasil tidak ada pengaruh dalam menurunkan keluhan nyeri leher. Hal ini dapat dipengaruhi oleh banyak faktor antara lain tidak ada intervensi atau latihan yang dapat diaplikasikan untuk mengurangi nyeri, kurangnya pemahaman dan kepatuhan subjek dalam mengaplikasikan postur ergonomi sesuai edukasi yang telah diberikan, serta pengaplikasian postur ergonomi hanya dilakukan dalam jangka waktu yang singkat yaitu selama 2 minggu sesuai lama penelitian ini. Penelitian oleh Amoudi & Ayed, (2021) juga menunjukkan pemberian leaflet ergonomi saja selama 2 minggu tidak signifikan dalam menurunkan nyeri leher.

SIMPULAN

Penelitian ini didapatkan hasil berupa ada pengaruh pemberian *static stretching* terhadap penurunan nyeri pada kasus nyeri leher.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih penulis berikan kepada kedua orangtua, keluarga, civitas akademika Jurusan fisioterapi Poltekkes Kemenkes Surakarta atas izinnya dan juga teman-teman penulis yang selalu memberikan dukungan, dorongan serta semangat dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Amoudi, M., & Ayed, A. (2021). Effectiveness of stretching exercise program among nurses with neck pain: Palestinian perspective. *Science Progress*, 104(3), 1–10.
<https://doi.org/10.1177/00368504211038163>
- Bahrudin, M. (2018). Patofisiologi Nyeri (Pain). *Saintika Medika*, 13(1), 7.
<https://doi.org/10.22219/sm.v13i1.5449>

- Bakken, A. G., Eklund, A., Warnqvist, A., O'Neill, S., & Axén, I. (2021). The effect of two weeks of spinal manipulative therapy and home stretching exercises on pain and disability in patients with persistent or recurrent neck pain; a randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 22(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12891-021-04772-x>
- Chan, L. L. Y., Wong, A. Y. L., Wang, M. H., Cheung, K., & Samartzis, D. (2020). The prevalence of neck pain and associated risk factors among undergraduate students: A large-scale cross-sectional study. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 76 (September 2019), 102934. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2020.102934>
- Christoffel, S., & Roux, S. C. J. (2015). Concurrent validity of the Afrikaans versions of the Neck Disability Index Questionnaire and the Quadruple Visual Analogue Scale. Durban University of Technology.
- Corp, N., Mansell, G., Styne, S., Wynne-Jones, G., Morsø, L., Hill, J. C., & van der Windt, D. A. (2021). Evidence-based treatment recommendations for neck and low back pain across Europe: A systematic review of guidelines. *European Journal of Pain (United Kingdom)*, 25(2), 275–295. <https://doi.org/10.1002/ejp.1679>
- Dzuria, R. A. (2021). Prevalensi dan Faktor Resiko Neck Pain Pada Mahasiswa Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta Pada Masa Pandemi COVID-19. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta
- Fatmawati, V. (2013). The Decreasing Pain and Disability With Integrated Neuromuscular Inhibition Techniques (Init) and Massage Effleurage in Myofacial Trigger Point of Upper Trapezius Muscle. *Sport and Fitness Journal*, 1(1), 60–71.
- Gray, D. J., Kurscheid, J., Mationg, M. L., Williams, G. M., Gordon, C., Kelly, M., Wangdi, K., & McManus, D. P. (2020). Health-education to prevent COVID- 19 in schoolchildren: A call to action. *Infectious Diseases of Poverty*, 9(1), 2–4. <https://doi.org/10.1186/s40249-020-00695-2>
- Haryatno, P., & Kuntono, Heru, P. (2016). Pengaruh Pemberian TENS dan Myofascial Release Terhadap Penurunan Nyeri Leher Mekanik. *Jurnal Terpadu Ilmu Kesehatan*, 182–188.
- Irfan, M., & Natalia. (2018). Beda Pengaruh Auto Stretching dengan Contract Relax and Stretching terhadap Penambahan Panjang Otot Hamstring. *Jurnal Fisioterapi Indonesia*, 8(1), 65–87.
- Jahre, H., M. G., Smedbråten, K., Dunn, K., & Øiestad, B. (2020). Risk factors for neck pain in young adults - a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 21(1), 1–12.
- Kazeminasab, S., Nejadghaderi, S. A., Amiri, P., Pourfathi, H., Araj-Khodaei, M., Sullman, M. J. M., Kolahi, A. A., & Safiri, S. (2022). Neck pain: global epidemiology, trends and risk factors. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 23(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s12891-021-04957-4>
- Khan, Z. K., Ahmed, S. I., Baig, A. A. M., & Farooqui, W. A. (2022). Effect of post-isometric relaxation versus myofascial release therapy on pain, functional disability, rom and qol in the management of non-specific neck pain: a randomized controlled trial.

- BMC Musculoskeletal Disorders*, 23(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12891-022-05516-1>
- Kisner and Colby. (2007) *Therapeutic Exercise: Foundation and Technique*. Fifth Edition. F.A. Davis Company, Philadelphia
- Maharani Putri, A., Violita, E., & Suci Ramadhani, A. (2023). Prevalensi dan Faktor Risiko yang Berhubungan dengan Neck Pain pada Mahasiswa. *Jurnal Proteksi Kesehatan*, 12(1), 7–14.
- Mahmoud, N. F., Hassan, K. A., Abdelmajeed, S. F., Moustafa, I. M., & Silva, A. (2019). The Relationship Between Forward Head Posture and Neck Pain: a Systematic Review and Meta-Analysis. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, 12(4), 562–577. <https://doi.org/10.1007/s12178-019-09594-y>
- Motimath, B., & Ahammed, N. (2017). Comparative Study on Effectiveness of Trigger Point Release Versus Cervical Mobilization in Chess Players with Mechanical Neck Pain. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*, 4(3), 207–211. www.kheljournal.com
- Nelson, A. G., & Kokkonen, J. (2007). Stretching Anatomy. In *Stretching Anatomy* (2nd edition). <https://doi.org/10.5040/9781718225633>
- Ningtyas, E., & Devinta Yulia Laksmita. (2022). Gambaran Kejadian Neck Pain pada Mahasiswa Fisioterapi Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta (Vol. 2, Issue 4). Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta.
- Ombregt, L. (2013). Applied anatomy of the cervical spine. *A System of Orthopaedic Medicine*, e1. <https://doi.org/10.1016/b978-0-7020-3145-8.00060-0>
- Patel, N. B. (2010). Guide to Pain Management in Low-Resource Settings. In *Guide to Pain Management in Low-Resource Settings* (pp. 195–204).
- Paul, J., & S, T. (2019). Comparative study between static stretching and dynamic stretching on mechanical neck pain. *International Journal Medical and Exercise Science*, 05(01), 552–558.
- Paulsen, F., & J, W. (2015). Sobotta Atlas of Human Anatomy General Anatomy and Musculoskeletal System. *Acta Radiologica*, 56(4), 206–209.
- Pawaria, S., & Kalra, S. (2015). Comparing Effectiveness of Myofascial Release and Muscle Stretching on Pain, Disability and Cervical Range of Motion in Patients with Trapezius Myofascial Trigger Points. *Indian Journal of Health Sciences and Care*, 2(1), 8. <https://doi.org/10.5958/2394-2800.2015.00002.4>
- Penyakit Tidak Menular Indonesia. (2024). Postur tubuh yang benar saat bekerja di depan komputer: Hindari sakit punggung dan leher. <https://p2ptm.kemkes.go.id/infographic-p2ptm/gangguan-indera-fungsional/postur-tubuh-yang-benar-saat-bekerja-di-depan-komputer-hindari-sakit-punggung-dan-leher> diakses 24 September 2024
- Phadke, A., Bedekar, N., Shyam, A., & Sancheti, P. (2016). Effect of muscle energy technique and static stretching on pain and functional disability in patients with mechanical neck pain: A randomized controlled trial. *Hong Kong Physiotherapy Journal*, 35, 5–11. <https://doi.org/10.1016/j.hkpj.2015.12.002>

- Putri, C. A. M. N. A., Kusumanigtyas, M., & Wahyono, Y. (2022). Effectiveness of Neck Calliet Exercise and Muscle Energy Technique in Non-Specific Neck Pain. 2014, 422–429. <https://doi.org/10.26911/FP.ICPH.09.2022.28>
- Sherwood, L. (2011). Fisiologi Manusia dari Sistem ke Sel. *Human Physiology: From Cells to System*, 1–870.
- Tanguay-Sabourin, C., & Fillingim, M. et. a. (2023). A prognostic risk score for development and spread of chronic pain. In *Nature Medicine* (Vol. 29, Issue 7). <https://doi.org/10.1038/s41591-023-02430-4>
- Trisnowiyanto, B. (2017). Teknik Penguluran Otot–Otot Leher Untuk Meningkatkan Fungsional Leher Pada Penderita Nyeri Tengkuik Non-Spesifik. *Jurnal Kesehatan Terpadu*, 1(1), 6–11. <https://doi.org/10.36002/jkt.v1i1.156>
- Visser, E. J., & Davies, S. (2009). What is Pain ? I : Terms , Definitions , Classification and Basic Concepts. 29–33.
- Wismanto. (2011). Pelatihan Metode Active Isolated Stretching lebih Efektif Daripada Contract Relax Stretching Dalam Meningkatkan Fleksibilitas Otot Hamstring. *Jurnal Ilmiah Fisioterapi*, 11(1), 77–95.