

## **Efektivitas *Scapular Stabilization Exercise* pada Kondisi *Forward Head Posture* Akibat *Muscle Imbalance***

*Effectiveness of Scapular Stabilization Exercise on Forward Head Posture Caused by Muscle Imbalance*

**Ika Guslanda Bustam**

IKesT Muhammadiyah Palembang  
\*Email: ikaguslanda@gmail.com

### **Abstrak**

**Latar belakang:** Kondisi *Forward Head Posture* (FHD) merupakan kondisi dan problematika muskuloskeletal yang sering ditemukan pada masyarakat umum dengan posisi kepala berada jauh dari garis tubuh. Posisi yang tidak ergonomis pada leher akan menimbulkan *upper cross syndrome*, *shortening* pada serabut otot dan *overstretching* pada otot-otot disekitar leher. Kondisi tersebut dapat menimbulkan pergeseran pada *Line of Gravity* (LoG) sehingga dalam jangka waktu lama jika tidak diberikan penanganan yang tepat akan menimbulkan gangguan keseimbangan statis bahkan dinamis. FHP merupakan penyebab utama nyeri leher, nyeri kepala hingga kecacatan secara global. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui lama nya waktu pengaruh efektivitas latihan scapular stabilization dapat bertahan pada kondisi *Forward Head Posture* (FHP) akibat muscle imbalance. **Metode:** Penelitian ini merupakan quasi eksperimental dengan *pre* dan *post-test design*. Penelitian ini telah dilakukan di Rumah Sakit Siloam Sriwijaya Palembang sebanyak 30 responden berpartisipasi pada penelitian ini. Namun, terdapat 2 responden yang drop out karena tidak mengikuti pemeriksaan pada follow up ke-2. Seluruh responden di ukur skala nyeri dengan *Numeric Rating Scale*, derajat FHP dengan *Cervical Vertebra Angle* (CVA) dan kualitas aktifitas sehari-hari dengan *Neck Disability Index* (NDI) *questionnaire*. One-way repeated ANOVA digunakan untuk analisis evaluasi pre-test, follow up 1 (minggu ke 2) dan 2 (minggu ke 4) setelah intervensi perlakuan. **Hasil:** Terdapat perbedaan yang signifikan pada derajat CVA, nilai nyeri dan nilai NDI ( $p < .05$ ). Namun, nilai nyeri tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada follow up 1 dan 2 ( $p > .05$ ). **Kesimpulan:** Latihan scapula stabilisasi dapat berpengaruh terhadap derajat CVA dan nilai NDI hingga follow up ke 2 (6 minggu) setelah intervensi. Namun tidak untuk skala nyeri.

**Kata kunci:** latihan; stabilisasi skapula; *forward head posture*; *muscle imbalance*

### **Abstract**

**Background:** *Forward Head Posture* (FHD) is a musculoskeletal condition and problem that is often found in the general public with the head position far from the body line. An unergonomic position on the neck will cause *upper cross syndrome*, *shortening* of muscle fibers and *overstretching* of the muscles around the neck. This condition can cause a shift in the *Line of Gravity* (LoG) so that in the long term if not treated properly it will cause static and even dynamic balance disorders. FHP is the main cause of neck pain, headaches and disability globally. **Purpose:** This study aims to determine the length of time the effect of scapular stabilization training can last on *Forward Head Posture* (FHP) conditions due to muscle imbalance. **Method :** This study is a quasi-experimental study with a *pre* and *post-test design*. This study was conducted at Siloam Sriwijaya Hospital Palembang, as many as 30 respondents participated in this study. However, there were 2 respondents who dropped out because they did not participate in the examination at the 2nd follow-up. All respondents were measured for pain scale with *Numeric Rating Scale*,

*FHP degree with Cervical Vertebra Angle (CVA) and quality of daily activities with Neck Disability Index (NDI) questionnaire. One-way repeated ANOVA was used for analysis of pre-test evaluation, follow up 1 (week 2) and 2 (week 4) after treatment intervention. Results: There were significant differences in CVA degree, pain value and NDI value ( $p < .05$ ). However, there was no significant difference in pain value at follow up 1 and 2 ( $p > .05$ ). Conclusion: Scapula stabilization exercises can affect CVA degree and NDI value until follow up 2 (6 weeks) after intervention. However, not for pain scale.*

**Keywords:** *Exercise; Scapula Stabilization; Forward Head Posture; Muscle Imbalance*

## PENDAHULUAN

Permasalahan *musculoskeletal disorders* Secara global terdapat lebih dari 1.7 miliar individu. Musculoskeletal disorders yang ditimbulkan adalah *long term* nyeri, *functional limitation*, *disability*, *productivity loss*, dan menurunnya *quality of life*.

Imbalance muscle merupakan problematika musculoskeletal yang paling sering terjadi karena adanya ketidakseimbangan kerja otot pada anggota gerak atas akan menimbulkan *upper crossed syndrome* (UCS) (Chang MC, Choo YJ, Hong K, Boudier-Revéret M, n.d.). UCS mengacu pada kondisi alignment postural yang berkepanjangan ditandai dengan rasa tightness dan weakness pada neck, shoulders, dan punggung bagian atas. Jika kondisi tersebut terjadi berulang maka akan timbul *Forward Head Posture* (FHP) kronis (Guo & Zhang, 2022; Poursadegh et al., 2023) dimana posisi cervical spine akan berada jauh ke anterior sehingga menimbulkan perubahan letak dari *Centre of Gravity* (CoG) ditandai dengan flexi pada lower cervical spine (C<sub>4-7</sub>) dan hiperekstensi pada upper cervical spine (C<sub>1-3</sub>). Kelainan postur ini dalam jangka panjang akan menimbulkan pemendekan otot sternocleidomastoids, upper trapezius, levator scapula, suboccipital muscles hingga kelemahan pada otot fleksor scapula. Selain itu juga muncul herniasi pada discus, radang sendi, saraf terjepit dan ketidakstabilan ligamen pada sendi leher. Gangguan muskuloskeletal tersebut menyebabkan nyeri pada bagian leher, bahu dan punggung atas pada kondisi yang berat akan menimbulkan nyeri kepala hebat (Yang et al., 2023) dan menjalar hingga ke jari-jari (Pacheco et al., 2018).

Prevalensi kejadian FHP sekitar 85.5% dan signifikan korelasi dengan jenis kelamin. Hasil penelitian melaporkan ada sekitar 36.7% FHP moderat, dan 20.0% FHP berat. Sedangkan angka kejadian FHP pada anak-anak dan remaja sebesar 53.5% (Arooj, A. ., Aziz, A. ., Khalid, F. ., Hussain Iqbal, M. ., & Binte Ashfaq, n.d.). Posisi tidak ergonomis saat bekerja, postur tubuh yang buruk, serta penggunaan *SmartPhone* yang berlebihan dapat memperburuk kondisi FHP juga menambah angka deformitas (Savitri PA, n.d.).

Kondisi FHP dapat diketahui dengan melakukan pengukuran sudut *craniovertebral angle* (CVA) dan *craniohorizontal* dapat dilakukan dengan menggunakan aplikasi on protractor (Mostafae et al., 2022). Aplikasi tersebut memiliki validitas 0.99 dengan arti aplikasi tersebut valid digunakan untuk mengukur sudut *craniovertebra*. Besar sudut *craniovertebra* normal adalah 50°. Sehingga posisi cervical dengan sudut *craniovertebra* <50° dapat dikategorikan mengalami FHP (Poursadegh et al., 2023).

Beberapa modalitas dan intervensi fisioterapi yang dapat diberikan untuk mengurangi VCA, diantaranya adalah memperbaiki postur tubuh dengan stretching, strengthening, posture re-education techniques, workplace modifications, dan biofeedback techniques (Kim & Lee, 2021; Pacheco et al., 2018). Berbagai latihan tersebut memiliki tujuan yang berbeda-beda. Stretching akan meningkatkan fleksibilitas

otot serta berkontribusi untuk perbaikan postur, mengembalikan awareness alignment body segments. Mobilisasi sendi dapat mengurangi joints hypomobility pada cervical dan thoracic. Selanjutnya motor control training pada otot cervical flexor akan meningkatkan joint stability serta penurunan nyeri pada leher (Kim & Lee, 2021; Seung-Hwan Lee; Byoung-Ha Yoo; Hyun-Seo Pyo; Dongyeop Lee, PT, PhD; Ji-Heon Hong, PT, PhD; Jae-Ho Yu, PT, PhD; Jin-Seop Kim, PT, PhD; Seong-Gil Kim, PT, n.d.).

Otot scapular stabilizer seperti otot rhomboids, otot middle dan lower trapezius, otot serratus anterior, memegang peranan penting dalam mempertahankan scapula saat mengontrol gerakan thorax saat scapula melakukan gerakan elevasi. Kelemahan pada otot scapular stabilizer akan menurunkan gerakan rotasi, anterior tilted dan gerakan protraksi scapula. Latihan stabilisasi scapula dapat meningkatkan aktivasi pada otot serratus anterior, otot middle dan lower trapezius sehingga akan meningkatkan strengthening pada otot scapula (Lee et al., 2017; Seung-Hwan Lee; Byoung-Ha Yoo; Hyun-Seo Pyo; Dongyeop Lee, PT, PhD; Ji-Heon Hong, PT, PhD; Jae-Ho Yu, PT, PhD; Jin-Seop Kim, PT, PhD; Seong-Gil Kim, PT, n.d.). Latihan stabilisasi pada scapula juga dilaporkan banyak memberikan manfaat yang besar terhadap FHP (Fathollahnejad et al., 2019; Lee et al., 2017; Seung-Hwan Lee; Byoung-Ha Yoo; Hyun-Seo Pyo; Dongyeop Lee, PT, PhD; Ji-Heon Hong, PT, PhD; Jae-Ho Yu, PT, PhD; Jin-Seop Kim, PT, PhD; Seong-Gil Kim, PT, n.d.).

Latihan stabilisasi skapula bertujuan untuk mengembalikan posisi scapula, orientasi gerakan, motor control otot, dan pola gerakan hingga mencapai stabilisasi scapula yang baik. Hal ini akan memperbaiki kinematika neck dan shoulder (Seung-Hwan Lee; Byoung-Ha Yoo; Hyun-Seo Pyo; Dongyeop Lee, PT, PhD; Ji-Heon Hong, PT, PhD; Jae-Ho Yu, PT, PhD; Jin-Seop Kim, PT, PhD; Seong-Gil Kim, PT, n.d.). Sehingga banyak para ahli yang memberikan rekomendasi latihan stabilisasi scapula untuk mengurangi permasalahan FHP.

Fisioterapis dalam menegakkan diagnosa pada kondisi *Forward Head Posture* (FHD) biasanya hanya dengan menggunakan goniometer. Penggunaan goniometer dalam kondisi ini memiliki banyak kekurangan terutama dalam menentukan derajat FHD. Pengukuran dengan goniometer hanya melihat satu aksis saja kemudian melihat derajat sudut perubahan dari pergerakan akhir sebuah sendi. Hal tersebut tidak selaras dengan kondisi FHD yang harus diketahui lebih detail derajat hubungan antara prosessus spinosus vertebra C<sub>7</sub> dan sebuah garis yang menghubungkan prosessus spinosus vertebra C<sub>7</sub> dengan tragus pada telinga. Sehingga dalam penelitian ini penulis akan melakukan pengukuran dengan menggunakan *Cervical Vertebra Angle* (CVA).

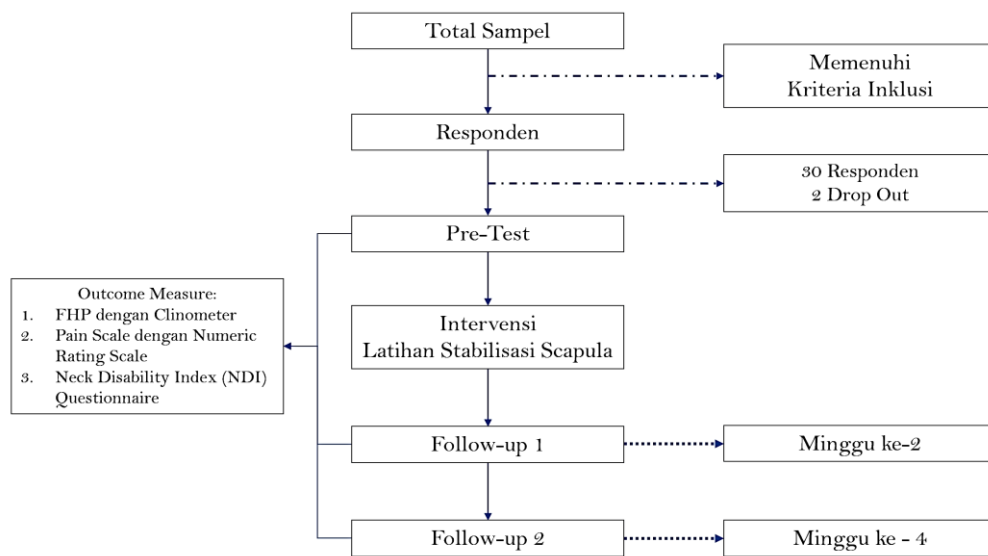
Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa terdapat manfaat yang baik pada latihan stretching dan strengthening terhadap FHP. Namun masih sangat minim informasi yang tersedia tentang manfaat Latihan stabilisasi scapula pada kondisi FHD. Untuk itu Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek Latihan stabilisasi scapula pada kondisi *Forward Head Posture* (FHP) akibat imbalance muscle dengan melakukan pengukuran pada cervical vertebra angle, *Numeric Rating Scale* dan *Neck Disability Index Questionnaire*.

## METODE

Jenis penelitian ini adalah quasi eksperimental dengan *pre* dan *post-test design*. Penelitian ini telah dilakukan di Rumah Sakit Siloam Sriwijaya Palembang. Sehingga yang menjadi populasi adalah seluruh pasien dengan diagnose *Forward Head Posture*

yang diberikan Scapular Stabilization Exercise. Pengambilan sample dilakukan dengan *purposive sampling* dengan kriteria inklusi sebagai berikut: 1) Pasien dengan diagnose *Forward Head Posture* (FHP) dengan hasil pemeriksaan *Cervical Vertebra Angle* (CVA)  $< 50^{\circ}$ ; 2) Laki-laki / perempuan usia 20 – 50 tahun; 3) Kolesterol dan gula darah terkontrol; 4) Tanpa penyakit penyerta; dan 5) Bersedia menjadi responden dalam penelitian ini. Seluruh responden diberikan intervensi berupa Latihan stabilisasi skapula selama empat minggu. Setelah pemberian intervensi tersebut fisioterapis melakukan follow up di minggu ke 2 dan minggu ke 4 post intervensi selesai dilakukan.

Responden yang bersedia menjadi sample telah menandatangani *informed consent* dan telah diberikan informasi lengkap tentang tujuan dan manfaat dari penelitian ini. Seluruh prosedur yang dilakukan dalam penelitian ini telah didaftarkan dan telah mendapatkan persetujuan dari *ethical clearance* dari komite etik penelitian IKesT Muhammadiyah Palembang dengan nomor sertifikat sebagai berikut No. 000139/Kep/IKesTMuhammadiyahPalembang/2024.

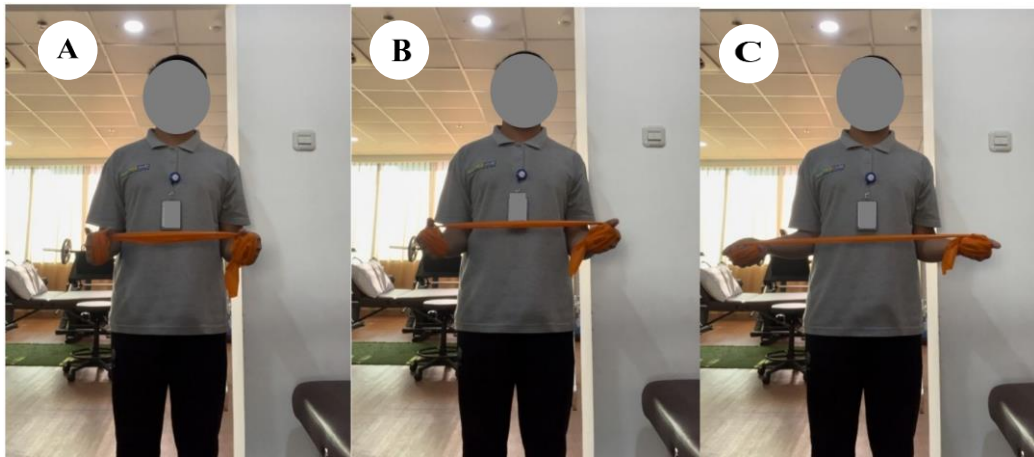


**Gambar 1.** Flow Chart Penelitian

Pengambilan sample dalam penelitian ini menggunakan total sampling, yaitu jumlah populasi sama dengan jumlah sampel yang memenuhi kriteria dan menyetujui untuk mengikuti seluruh rangkaian proses penelitian.

Latihan stabilisasi scapula yang diberikan pada responden dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) *Exercise for the middle trapezius and rhomboid muscles*, Responden diinstruksikan untuk berdiri dengan posisi tangan berada di sisi tubuh. Kemudian fleksi elbow  $90^{\circ}$  sambil memegang TheraBand lalu melakukan gerakan shoulder rotasi eksternal untuk menarik scapula secara bersamaan. Selanjutnya, Kembali ke posisi awal dengan tetap flexi elbow  $90^{\circ}$ . (2) *Exercise for the serratus anterior muscle*, Ikat TheraBand di belakang sample. Responden berdiri dengan fleksi elbow  $90^{\circ}$  dan diinstruksikan untuk memegang TheraBand yang diikat. Kemudian perlahan minta Responden untuk menarik TheraBand agar terjadi gerakan retraksi pada scapula. (3) *Exercise for the lower trapezius muscle*, Ikat TheraBand pada salah satu sisi tempat tidur kemudian Responden diminta untuk tengkurap. Pada posisi tersebut minta pasien untuk

memegang dan menahan TheraBand tersebut sambil menggerakkan shoulder hingga 140°.



**Gambar 2.** *Scapula Stabilization Exercise Standing Position;* (A) Posisi awal; (B) Kontraksi Awal; (C) Posisi Akhir



**Gambar 3.** *Scapula Stabilization Exercise Prone laying Position;* (A) Posisi awal; (B) Kontraksi Awal; (C) Posisi Akhir

Responden pada penelitian ini akan diminta untuk melakukan tiga Gerakan untuk latihan stabilisasi scapula yang telah dijelaskan di atas. Dosis Latihan adalah 3 set dengan 10 repetisi pada setiap set. Setiap gerakan repetisi di tahan selama 10 detik. Perlakuan ini dilakukan 3 hari per minggu selama 4 minggu dibawah pengawasan fisioterapis / peneliti.

## HASIL

Responden yang berpartisipasi dalam penelitian ini adalah sebanyak 30 responden. Namun, saat pengambilan data untuk follow up 2 (yaitu 4 minggu setelah post-test) 3 responden tidak dapat hadir. Responden berjenis kelamin laki-laki sebanyak 17 (60.71%), perempuan 11 (39.29%). Dengan variabel data karakteristik responden pada tabel 1 dibawah ini.

**Tabel 1. Karakteristik Responden (n-28)**

Variabel	Mean ± SD
Usia (Tahun)	28.40 ± 7.36
Tinggi Badan (cm)	161.12 ± 7.02
Berat Badan (kg)	56.50 ± 7.72
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	21.76 ± 3.61

Uji normalitas data menggunakan analisis *Shapiro-Wilk* karena jumlah responden yang berpartisipasi dalam penelitian ini kurang dari 50 responden. Nilai signifikansi (Sig.) untuk semua variabel yang di uji *Shapiro-Wilk* > 0.05 maka dapat disimpulkan bahwa hasil pengukuran tersebut adalah normal. Dengan demikian, analisis data untuk penelitian ini dapat dilakukan dengan metode statistic parametrik dengan uji *repeated Measures ANOVA*.

**Tabel 2. Perbandingan Derajat CVA, Skala Nyeri dan Nilai NDI terhadap Waktu Pengukuran**

	Pre-Test	Follow Up 1	Follow Up 2	F	p-value
<b>Derajat CVA</b>	40.11 ± 4.42 <sup>b,c</sup>	45.36 ± 3.64 <sup>a,c</sup>	49.75 ± 1.85 <sup>a,b</sup>	.558	.001*
<b>Skala Nyeri</b>	6.11 ± 1.23 <sup>b</sup>	4.71 ± 1.01 <sup>a</sup>	2.11 ± 1.16	.306	.000*
<b>Nilai NDI</b>	53.36 ± 8.71 <sup>b,c</sup>	44.86 ± 7.66 <sup>a,c</sup>	29.14 ± 10.26 <sup>a,b</sup>	1.54	.000*

\* $p < .05$ ; (Mean ± SD); <sup>a</sup>Terdapat perbedaan yang signifikan pada nilai pre-test; <sup>b</sup>Terdapat perbedaan yang signifikan pada nilai Follow Up 1; <sup>c</sup>Terdapat perbedaan yang signifikan pada nilai Follow Up 2.

## PEMBAHASAN

Responden dengan kondisi FHP memiliki karakteristik round back shoulder yang akan menimbulkan *tightness* pada otot upper trapezius dan levator scapula. Latihan stabilisasi scapula dapat meningkatkan muscle strength, motor control, dan menurunkan disabilitas dan nyeri pada shoulder. Pada penelitian ini derajat CVA diukur dengan menggunakan aplikasi clinometer. Alat ukur tersebut telah digunakan dalam beberapa penelitian untuk mengukur derajat CVA dengan nilai inter dan intra rater reliability yang tinggi.

Sebanyak 28 responden telah diberikan intervensi berupa latihan stabilisasi skapula sebanyak tiga kali seminggu selama empat minggu. Hasil penelitian menunjukkan adanya perubahan yang signifikan pada derajat CVA, skala nyeri dan juga nilai NDI. Latihan stabilisasi scapula menyeimbangkan kerja otot yang disebabkan oleh upper crossed syndrom. Sehingga dapat mempengaruhi perubahan pada derajat CVA responden. Begitu juga dengan nilai NDI para responden. Namun, pada skala nyeri hanya terdapat perbedaan yang signifikan antara pre test dan follow up ke 1 saja. Dari hasil uji statistik menunjukkan nilai skala nyeri follow up ke 1 dan ke 2 tidak ada perubahan yang signifikan namun skala nyeri pada nilai follow up ke 1 sudah menunjukkan hasil yang sangat baik terhadap perubahan skala nyeri. Dengan kata lain skala nyeri yang dirasakan pasien telah jauh berkurang sejak follow up ke 1.

Latihan stabilisasi skapula mengurangi gerakan kompensasi pada otot-otot yang mengalami upper crossed syndrom dengan meningkatkan aktivitas kerja otot lower trapezius dan serratus anterior dan secara efektif memperbaiki otot di sekitar leher dengan menstabilkan skapula. Seiring dengan meningkatnya aktivasi otot lower trapezius, kemiringan skapula terjadi dan mengurangi sudut rotasi atas melalui penyalarsan skapula. Sedangkan dengan meningkatnya aktivasi serratus anterior, hal ini mengurangi aktivasi otot upper trapezius dan efektif dalam mengangkat skapula dan stretching leher. Secara keseluruhan, terdapat efek positif pada perbaikan postur abnormal seperti gerakan rotasi berlawanan. Oleh karena itu, latihan stabilisasi skapula dapat dianggap sebagai metode yang efektif untuk memperbaiki postur tubuh abnormal pada pasien yang memiliki forward Head Posture sehingga mengakibatkan distorsi struktural pada leher dan gerakan kompensasi otot, karena latihan ini mengatasi masalah yang berhubungan dengan leher, punggung, dan skapula. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Poursadegh et al., 2023), (Lee et al., 2017) dengan cara menginhibisi otot



yang overactive seperti upper trapezius dan memfasilitasi otot yang lemah seperti lower trapezius dan serratus anterior untuk postural control, sehingga hasil dari latihan ini perbaikan alignment pada leher, otot-otot pada regio scapula sehingga dapat menurunkan ketegangan otot dan nyeri dan mengkoreksi postur penderita forward head posture.

Keterbatasan penelitian ini adalah jumlah sampel yang sedikit, peneliti tidak dapat mengontrol aktivitas sehari-hari yang dilakukan oleh responden, dan jangka waktu *follow up* tergolong singkat. Hal ini menjadi faktor pengganggu mempengaruhi variabel penilaian yang dilakukan oleh peneliti. Seperti responden yang mengkonsumsi obat, dan mendapatkan intervensi fisioterapi lainnya.

## **KESIMPULAN**

### **Kesimpulan**

Latihan stabilisasi *scapula* terbukti dapat mengurangi derajat CVA pada kondisi FHP akibat *imbalance muscle*

### **Saran**

Penelitian prospektif tentang intervensi latihan stabilisasi scapula dengan pengembangan dan penyesuaian periode penelitian serta metode latihan diperlukan untuk penelitian selanjutnya.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Arooj, A. ., Aziz, A. ., Khalid, F. ., Hussain Iqbal, M. ., & Binte Ashfaq H. Forward Head Posture in Young Adults: A Systematic Review: Forward Head Posture in Young Adults. *THE THERAPIST (Journal of Therapies & Rehabilitation Sciences)*, 3(1), 2022. 32–35. <https://doi.org/10.54393/tt.v3i1.38>.
- Atisook R, Euasobhon P, Saengsanon A, Jensen MP. Validity and Utility of Four Pain Intensity Measures for Use in International Research. *J Pain Res [Internet]*. 2021 [cited 2023 Oct 22];14:1129. Available from: </pmc/articles/PMC8071079/>
- Chang MC, Choo YJ, Hong K, Boudier-Revéret M YS. Treatment of Upper Crossed Syndrome: A Narrative Systematic Review. *Healthcare (Basel)*. 2023 Aug 17;11(16):2328. doi: 10.3390/healthcare11162328. PMID: 37628525; PMCID: PMC10454745.
- 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 Musculoskelet Disord [Internet]*. 2019 Feb 18 [cited 2023 Oct 22];20(1):1–8. Available from: <https://bmcmusculoskeletdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12891-019-2438-y>
- Guo Z, Zhang Y. Study on the Interactive Factors between Physical Exercise and Mental Health Promotion of Teenagers. *J Healthc Eng [Internet]*. 2022 [cited 2023 Aug 4];2022. Available from: </pmc/articles/PMC8808202/>
- Kawasaki T, Ohji S, Aizawa J, Sakai T, Hirohata K, Kuruma H, Koseki H, Okawa A JT. Correlation between the Photographic Cranial Angles and Radiographic Cervical Spine Alignment. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 May 22;19(10):6278. doi: 10.3390/.
- Kim H-J, Lee D. The study of correlation between forward head posture and shoulder pain: A STROBE-compliant cross-sectional study. *Phys Ther Rehabil Sci*. 2021

- Sep 30;10(3):251–6.
- Kim DH, Kim CJ SS. Neck Pain in Adults with Forward Head Posture: Effects of Craniovertebral Angle and Cervical Range of Motion. *Osong Public Health Res Perspect.* 2018 Dec;9(6):309-313. doi: 10.24171/j.phrp.2018.9.6.04. PMID: 30584494; PMCID: PMC6296804.
- Kim EK, Kim JS. Correlation between rounded shoulder posture, neck disability indices, and degree of forward head posture. *J Phys Ther Sci [Internet].* 2016 Oct 1 [cited 2023 Oct 22];28(10):2929–32. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27821964/>
- Lee DY, Nam CW, Sung YB, Kim K, Lee HY. Changes in rounded shoulder posture and forward head posture according to exercise methods. *J Phys Ther Sci.* 2017;29(10):1824–7.
- Mostafae N, HasanNia F, Negahban H, Pirayeh N. Evaluating Differences Between Participants With Various Forward Head Posture With and Without Postural Neck Pain Using Craniovertebral Angle and Forward Shoulder Angle. *J Manipulative Physiol Ther.* 2022 Mar 1;45(3):179–87.
- Nugent SM, Lovejoy TI, Shull S, Dobscha SK, Morasco BJ. Associations of Pain Numeric Rating Scale Scores Collected during Usual Care with Research Administered Patient Reported Pain Outcomes. *Pain Med Off J Am Acad Pain Med [Internet].* 2021 Oct 1 [cited 2023 Oct 22];22(10):2235. Available from: </pmc/articles/PMC8677438/>
- Pacheco J, Raimundo J, Santos F, Ferreira M, Lopes T, Ramos L, et al. Forward head posture is associated with pressure pain threshold and neck pain duration in university students with subclinical neck pain. *Somat Mot Res.* 2018 Apr 3;35(2):103–8.
- Poursadegh M, Azghani MR, Chakeri Z, Okhravi SM, Salahzadeh Z. Postures of the Head, Upper, and Lower Neck in Forward Head Posture: Static and Quasi-static Analyses. *Middle East J Rehabil Heal Stud.* 2023 Oct 1;10(4).
- Savitri PA FH. Risk Factors and Prevalence of Forward Head Posture Complaints due to use of Devices during Pandemic. *titafi [Internet].* 2022 Sep. 26 [cited 2023 Oct. 22];. Available from: <https://proceedings.ifi.or.id/index.php/titafi/article/view/10>
- Seung-Hwan Lee; Byoung-Ha Yoo; Hyun-Seo Pyo; Dongyeop Lee, PT, PhD; Ji-Heon Hong, PT, PhD; Jae-Ho Yu, PT, PhD; Jin-Seop Kim, PT, PhD; Seong-Gil Kim, PT P. Effects of Cervical Stabilization and Scapular Stabilization Exercise on the Proprioception and Craniovertebral Angle and Upper Trapezius Muscle Tone of People with Forward Head Posture. *J Korean Soc Phys Med* 2022;17(4)1-13 Publ online Novemb 30, 2022; <https://doi.org/1013066/kspm20221741> Copy to Clipboard © 2022 J Korean Soc Phys Med.
- Tanveer F, Shahid S, Mansoor Hafeez M. Effect of Forward Head Posture on Neck Disability and Level of Stress among Undergraduate Students.
- Yang S, Boudier-Revéret M, Yi YG, Hong KY, Chang MC. Treatment of Chronic Neck Pain in Patients with Forward Head Posture: A Systematic Narrative Review. *Healthc.* 2023 Oct 1;11(19).