



## **PENGARUH THORACIC SPINE MOBILITY EXERCISE DAN CORE STABILITY EXERCISE TERHADAP POSTUR PADA IBU HAMIL**

**Nur Achirda<sup>1</sup>, Roikhatul Jannah<sup>2</sup>**

Program Studi Sarjana Terapan Fisioterapi, Poltekkes Kemenkes Jakarta III

E-mail: [zahwahumairoh2021@gmail.com](mailto:zahwahumairoh2021@gmail.com)

### **Abstract**

Background: Kyphosis is a change in the position of the spine which causes the surface of the back to bend less than normal, especially in pregnant women. (McIester, J. and Pierre, S.P., 2008). Changes in spinal posture and an increase in abdominal diameter and sagittal diameter which shift the center of mass of the body to the anterior cause lower back load and pressure on the lower back, resulting in lower back pain felt during pregnancy. The lower back, namely the lumbar during pregnancy becomes lordosis and the thoracic becomes Kyphosis. Vertical balance has decreased. These changes in posture are experienced by pregnant women (Betsch, 2015). Changes in posture in pregnant women during pregnancy can cause lower back pain (Michoński, 2016). The correct way to treat Kyphosis is by doing exercises. Spinal mobility exercises Thoracic Spine Mobility Exercise is one that aims to improve the Kyphosis angle after exercise and corrects it significantly. Research by Nicola R et al (2020) showed that good muscle stability can reduce the risk of injury and can improve the Kyphosis angle after training and correct it significantly compared to before training, so that it can produce dynamic and strong dynamics. Apart from the Thoracic Spine Mobility Exercise, Core Stability Exercise can also be given for Kyphosis disorders, because it can make the core muscles work in harmony with complex contractions, so that dozens of muscles in the spine, trunk and surrounding areas will stabilize and reach a neutral position. during body movements and maintains a stable position in the vertebrae (the neutral zone). Core Stability Exercise also aims to improve the Kyphosis angle after exercise and corrects it significantly compared to before exercise. Method: This research is Pre-Experimental with a One Group Pre Test and Post Test design. Objective: This study was to determine the effect of providing Thoracic Spine Mobility Exercise and Core Stability Exercise interventions on Kyphosis Posture in Pregnant Women with a total of 23 respondents. Thoracic Spine Mobility Exercise and Core stability exercise interventions were given for 4 weeks, three times per week. Results and Discussion: The results of the Shapiro-Wilk normality test showed a p value  $>0.05$  in each group of normally distributed data. The results of hypothesis testing after providing intervention in the form of Thoracic Spine Mobility Exercise and Core Stability Exercise, there was a significant difference, namely 0.00 ( $<0.05$ ). Conclusion: After being given intervention from 23 respondents whose Kyphosis, 17 respondents became normal and 6 respondents started to improve, it was concluded that there was a significant effect on posture correction in Kyphosis patients after being given the Thoracic Spine Mobility Exercise and Core Stability Exercise intervention in pregnant women.

Keywords: Thoracic Spine Mobility Exercise, Core Stability Exercise, Kyphosis Posture, Pregnant Women

### **Abstrak**

Latar Belakang: *Kyphosis* merupakan perubahan posisi tulang belakang yang mengakibatkan permukaan punggung membungkuk secara kurang normal

terutama pada ibu hamil. (Mclester, J. and Pierre, S.P., 2008). Perubahan postur tulang belakang dan peningkatan diameter perut dan diameter sagital yang menggeser pusat massa tubuh ke bagian anterior menyebabkan beban punggung bawah dan tekanan pada punggung bawah, sehingga nyeri punggung bawah yang dirasakan saat kehamilan. Bagian punggung bawah yaitu lumbal saat hamil menjadi lordosis dan thoracal menjadi Kyphosis. Keseimbangan vertikal mengalami penurunan. Perubahan postur tersebut dialami wanita hamil (Betsch, 2015). Perubahan postur pada ibu hamil selama kehamilan dapat menyebabkan nyeri punggung bawah (Michoński, 2016). Cara penanganan *Kyphosis* dengan benar yaitu dengan melakukan exercise atau latihan. Latihan mobilitas tulang belakang *Thoracic Spine Mobility Exercise* adalah salah satunya yang bertujuan untuk memperbaiki sudut *Kyphosis* setelah latihan dan mengkoreksi secara signifikan. Penelitian Nicola R dkk (2020) didapatkan hasil stabilitas otot yang baik dapat mengurangi resiko cedera serta dapat memperbaiki sudut *Kyphosis* setelah latihan dan mengkoreksi secara signifikan dibandingkan sebelum latihan, sehingga dapat menghasilkan dinamika yang dinamis dan kuat. Selain *Thoracic Spine Mobility Exercise*, latihan *Core Stability Exercise* juga dapat diberikan pada gangguan *Kyphosis*, karena dapat membuat otot-otot core bekerja secara harmonis dengan kontraksi yang kompleks, sehingga puluhan otot yang ada di tulang belakang, batang tubuh dan sekitarnya akan stabil mencapai posisi netral selama gerakan tubuh dan menjaga posisi stabil pada vertebra (*the netral zone*). *Core Stability Exercise* juga bertujuan untuk memperbaiki sudut *Kyphosis* setelah latihan dan mengkoreksi secara signifikan dibandingkan dengan sebelum latihan. Metode: Penelitian ini Pra-Eksperimen dengan desain *One Group Pre Test and Post Test*. Tujuan: Penelitian ini untuk mengetahui Pengaruh Pemberian Intervensi *Thoracic Spine Mobility Exercise* dan *Core Stability Exercise* Terhadap Postur *Kyphosis* Pada Ibu Hamil dengan jumlah responden 23 orang. Intervensi *Thoracic Spine Mobility Exercise* dan *Core Stability Exercise* diberikan selama 4 minggu yang dilakukan tiga kali per minggu. Hasil dan Pembahasan: Hasil uji normalitas dengan Shapiro-Wilk didapatkan hasil  $p$  value  $> 0,05$  pada kelompok data berdistribusi normal. Hasil uji hipotesis setelah pemberian intervensi berupa *Thoracic Spine Mobility Exercise* dan *Core Stability Exercise* ada perbedaan yang signifikan yaitu sebesar  $0,00 (<0,05)$ . Kesimpulan: Setelah diberikan intervensi dari 23 responden yang *Kyphosis* 17 responden menjadi normal dan 6 responden mulai perbaikan, disimpulkan ada pengaruh terhadap koreksi postur yang signifikan pada pasien *Kyphosis* setelah diberikan intervensi *Thoracic Spine Mobility Exercise* dan *Core Stability Exercise* pada ibu hamil.

Kata kunci: *Thoracic Spine Mobility Exercise*, *Core Stability Exercise*, Postur *Kyphosis*, Ibu Hamil

---

## Pendahuluan

Kehamilan adalah keadaan di mana terdapat janin pada rahim ibu, ini merupakan situasi yang alami dan normal untuk melanjutkan keturunan dengan diawali proses konsepsi atau pertemuan ovum dan sperma, kemudian dilanjutkan dengan fertilisasi, nidasi dan implantasi. (Kemenkes, 2012). Kehamilan normal akan berlangsung dalam waktu 40 minggu atau 10 bulan atau 9 bulan menurut kalender internasional. Perubahan fisiologis yang terjadi pada masa

kehamilan meliputi pembesaran uterus yang mengakibatkan peningkatan berat badan dan berdampak pada perubahan central of gravity (COG) ke arah anterior. Pada kehamilan ketidakstabilan terjadi karena adanya perubahan fisiologis yang berdampak pada penurunan kekuatan dan fleksibilitas otot-otot. Selama kehamilan, artikulasi tulang rusuk akan menjadi lebih mobile, sudut subcostal pada tulang rusuk bawah menjadi lebar dan diameter ribcage menjadi meningkat yang kemudian menyebabkan peregangan dan terjadi nyeri pada thorakal. Perubahan tekanan pada sendi, otot dan kartilago pada abdominal dan thorakal inilah yg menyebabkan kekakuan, gangguan mobilitas dan nyeri pada ibu hamil (Kilmartin, 2017). Postur juga berhubungan dengan aktivitas sehari-hari yang berlebihan, mengangkat beban yang berat, terlalu lama berdiri atau duduk dengan posisi yang salah. Seiring dengan bertambah besarnya ukuran uterus pada wanita hamil, sehingga pusat gravitasi berpindah ke arah depan. Selain itu hipermobilitas dari sendi sakroiliaka dan simpisis pubis dapat mengakibatkan adanya lengkung kompensasi spinalis thorakik (*kyphosis*) dan lengkung lumbar (*lordosis*). Kejadian ini terjadi pada minggu ke 16 sampai minggu ke 36 minggu kehamilan, dan akan terjadi sampai 12 minggu paska persalinan. (Kartikasari dan Isma, 2013).

*Kyphosis* merupakan perubahan posisi tulang belakang yang mengakibatkan permukaan punggung membungkuk secara kurang normal terutama pada ibu hamil. (McIester, J. and Pierre, S.P., 2008). Perubahan postur tulang belakang dan peningkatan diameter perut dan diameter sagital yang menggeser pusat massa tubuh ke bagian anterior menyebabkan beban punggung bawah dan tekanan pada punggung bawah sehingga nyeri punggung bawah yang dirasakan saat kehamilan. Bagian punggung bawah yaitu lumbal saat hamil menjadi *lordosis* dan thoracal menjadi *Kyphosis*. Keseimbangan vertikal mengalami penurunan. Perubahan postur tersebut dialami wanita hamil (Betsch, 2015). Perubahan postur pada ibu hamil selama kehamilan juga dapat menyebabkan nyeri punggung bawah (Michoński, 2016).

Sedangkan menurut Sharan et al. (2018), *Kyphosis* adalah kelainan postur yang merupakan melengkungnya kurva pada segmen thoracal yang berlebihan ke arah depan. Keselarasan tulang belakang dapat 3 berubah mulai dari usia muda sampai tua, sehingga kifosis dapat terjadi di segala usia. *Kyphosis* bisa menimbulkan nyeri karena tekanan pada ligament longitudinal posterior, kelelahan otot erector spine serta rhomboid, thoracic outlet syndrome, serta upper crossed syndrome. Berdasarkan levelnya, *Kyphosis* terdiri dari 2 jenis yaitu: tingkat rendah (*postural round-back*) dan tingkat tinggi (sudut deformitas gibbus, *Kyphosis* bawaan, penyakit Pott, Scheuermann (Sharan et al., 2018).

*Kyphosis* juga disebabkan tidak tepatnya sikap tubuh saat berdiri, duduk, berolahraga dan tidur. (Ninla Elmawati Falabiba, 2019). Prevalensi *Kyphosis* murni pada ibu hamil saat ini belum banyak diteliti, namun untuk gangguan postur *kyphoscoliosis* terdapat 34 kehamilan diidentifikasi dari 46.828 kehamilan antara tahun 1998 dan 2009, angka kejadian *kyphoscoliosis* sebesar 0,072% dengan usia rata-rata pasien dalam indeks kehamilannya adalah 28,4 tahun (kisaran 23-35), rata-rata penyebab kifoskoliosis antara lain idiopatik (mayoritas), poliomyelitis, dan cedera traumatis (Chopra et al, 2011). Beban yang memiliki berat maksimal akan memberikan dampak yang buruk terhadap otot, ligamen dan diskus intervertebralis karena bekerja berlebihan dari yang seharusnya. Akibatnya, otot back extensor khususnya *m. erector spine* bekerja secara berlebih atau overuse.

Ketika otot back extensor terbiasa dalam keadaan memendek, maka otot tersebut akan berkurang keelastisannya dan akan lemah pada saat memanjang. Hal tersebut dikenal dengan *tight weakness* (Ninla Elmawati Falabiba, 2019). Kurangnya perhatian terkait Kyphosis, berdampak pada masih rendahnya kesadaran responden terhadap penanganan terhadap kasus *Kyphosis* (Jeklin, 2016).

Cara penanganan *Kyphosis* dengan benar yaitu dengan melakukan exercise untuk meringankan *Kyphosis* (dapat memperkuat tulang belakang, membuka sangkar thorak dan bahu). Latihan mobilitas tulang belakang *Thoracic Spine Mobility Exercise* bertujuan untuk memperbaiki sudut *Kyphosis* setelah latihan dan mengkoreksi secara signifikan dibandingkan dengan sebelum latihan. Pada penelitian yang dilakukan oleh Nicola R dkk pada tahun 2020 yang melakukan penelitian berupa *Clinical Reasoning Framework For Thoracic Spine Exercise Prescription In Sport: A Systematic Review And Narrative Synthesis*, dari hasil penelitian tersebut stabilitas otot yang baik dapat mengurangi resiko cidera serta dapat memperbaiki sudut *Kyphosis* setelah latihan dan mengkoreksi secara signifikan dibandingkan sebelum latihan, sehingga dapat menghasilkan dinamika yang dinamis dan kuat. Selain *Thoracic Spine Mobility Exercise*, *Core Stability Exercise* juga membuat otot-otot core bekerja secara harmonis dengan kontraksi yang kompleks, sehingga puluhan otot yang ada di tulang belakang, batang tubuh dan sekitarnya akan stabil mencapai posisi netral selama gerakan tubuh dan menjaga posisi stabil pada vertebra (*the netral zone*). Pada penelitian McLean (2006) bahwa apabila terjadi peningkatan tekanan yang berasal dari dasar panggul, diafragma dan transversus abdominis maka akan meningkatkan tekanan intra-abdominal yang berpotensi menstabilkan tulang belakang. Aktivitas sinergis ini akan memberikan tekanan ekstensor pada tulang belakang sehingga otot dinding perut berkontraksi dan memberikan penekanan pada dasar panggul dan kemudian diafragma akan ditopang oleh peningkatan tekanan intra-abdominal yang akan menghasilkan stabilitas pada tulang belakang. *Core Stability Exercise* memperkuat otot-otot yang berfungsi untuk stabilitas inti, sehingga efektif menurunkan nyeri punggung bawah, memperbaiki *range of motion* dan memperbaiki fungsionalnya (Kisner, 2017). Pemberian *Core Stability Exercise* dimaksudkan untuk memelihara hubungan pemanjangan normal dari fungsi otot agonis dan antagonis yang mana akan meningkatkan hubungan dari kedua kekuatan pada daerah lumbo-pelvic-hip komplek (ŞEYDA, 2017). Sehubungan dengan hal tersebut, karena kesadaran akan penangan *Kyphosis* masih rendah (Jeklin, 2016), dan penting untuk ditingkatkan, maka perlu dilakukan analisis pengaruh *Thoracic Spine Mobility Exercise* dan *Core Stability Exercise* terhadap Postur *Kyphosis* khususnya pada Ibu Hamil. Penelitian ini dilakukan di Posyandu Kenanga 1 dan 2 Kelurahan Jati Melati.

## Metode

Metode penelitian ini Pra-Eksperimen dengan desain *One Group Pre Test and Post Test*. Bertujuan untuk mengetahui Pengaruh Pemberian Intervensi *Thoracic Spine Mobility Exercise* dan *Core Stability Exercise* Terhadap Postur *Kyphosis* Pada Ibu Hamil.

Populasi dalam penelitian ini adalah semua ibu hamil di sekitar Posyandu Kenanga 1 dan 2, kemudian diberikan perlakuan yaitu *Thoracic Spine Mobility*

*Exercise* dan *Core Stability Exercise*. Penelitian dilakukan selama 4 minggu dengan frekuensi 3 kali pertemuan dalam 1 minggu. Dengan teknik *purposive sampling* didapatkan 23 orang reponden, sampel dipilih berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi :

- a. Kriteria Inklusi:
  1. Ibu Hamil
  2. Usia 25 hingga 40 tahun
  3. Gangguan postur *kyphosis* > 30 derajat
  4. Bersedia untuk berpartisipasi menjadi reponden dalam penelitian
  5. Kooperatif dalam pelaksanaan penelitian
- b. Kriteria Eksklusi :
  1. Sedang mengikuti penelitian atau program latihan lain Memiliki Riwayat Operasi, Trauma Jatuh, Fraktur dan Osteoporosis
  2. Mempunyai kelainan tulang belakang sejak lahir

**Hasil**

1) Karakteristik Sampel Berdasarkan Usia

Tabel 4.1  
Distribusi Karakteristik Responden Berdasarkan Usia

| Usia        | Frekuensi | Persentase (%) |
|-------------|-----------|----------------|
| 25-30 tahun | 5         | 21,73          |
| 31-35 tahun | 13        | 56,54          |
| 36-40 tahun | 5         | 21,73          |

Berdasarkan tabel 4.1 terdapat usia yang dominan adalah usia 31-35 tahun yakni 13 orang dari 23 responden .

Tabel 4.2  
Distribusi Sample Berdasarkan Usia

| Variable | n  | Median | Mean ±SD       | 95% CI Lower   | Min-Max |
|----------|----|--------|----------------|----------------|---------|
| Usia     | 23 | 33,00  | 32,89±<br>3,46 | 29,95<br>31,12 | 25-40   |

Berdasarkan tabel 4.2 dapat dilihat rata-rata yaitu 32,89 nilai tengah 33,00 dan nilai standar deviasinya 3,46. Usia minimal 25 tahun dan Usia maksimal 40 tahun.

2) Hasil Pengukuran *Kyphosis* Menggunakan *Flexicurve*

Tabel 4.3  
Hasil Pengukuran Sebelum Intervensi

| Variable | n | Median | Mean ± SD | Min-Max |
|----------|---|--------|-----------|---------|
|----------|---|--------|-----------|---------|

|                 |    |       |              |             |
|-----------------|----|-------|--------------|-------------|
| <i>Kyphosis</i> | 23 | 31,00 | 31,40 ± 1,15 | 30,50-35,05 |
|-----------------|----|-------|--------------|-------------|

Berdasarkan tabel 4.3 diatas menunjukkan hasil pengukuran Postur *Kyphosis* sebelum diberikan intervensi didapatkan hasil berjumlah 23 responden mengalami Postur *Kyphosis* dengan nilai rata-rata 31,40 median 31,00 dan nilai standar deviasi 1,15.

Tabel 4.4  
Hasil Pengukuran Postur *Kyphosis* Sesudah Intervensi

| <i>Variable</i> | <i>N sebelum</i> | <i>Median</i> | <i>Mean ±SD</i> |
|-----------------|------------------|---------------|-----------------|
| Normal          | 17               | 26,00         |                 |
| <i>Kyphosis</i> | 6                | 31,00         | 27,50 ± 1,25    |

Berdasarkan tabel 4.4 diatas menunjukkan hasil pengukuran Postur *Kyphosis* sesudah diberikan intervensi didapatkan hasil berjumlah 17 responden postur normal dan postur perbaikan *Kyphosis* berjumlah 6 responden.

3) Uji normalitas

Uji data dilakukan untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak normal. Uji normalitas yang digunakan pada penelitian ini adalah uji *Shapiro-Wilk*.

Table 4.5  
Uji Normalitas

| <i>Variabel Data</i> | <i>Uji Shapiro Wilk (P)</i> | <i>Keterangan</i> |
|----------------------|-----------------------------|-------------------|
| Pre-Test             | 0.309                       | Normal            |
| Post-Test            | 0.586                       | Normal            |

Berdasarkan tabel 4.5 menunjukkan bahwa hasil uji normalitas dengan *Shapiro- Wilk* maka didapatkan hasil  $p > 0,05$ . Simpulan dari tabel diatas adalah data dari kelompok berdistribusi normal. Maka dilanjutkan uji hipotesis dengan *Paired Sampel T-test*.

4) Uji Hipotesis

Hasil uji hipotesis menggunakan *Paired Sampel T-test* dengan variabel menghasilkan gambaran koreksi postur setelah diberikan intervensi *Thoracic Spine Mobility Exercise* dan *Core Stability Exercise* disajikan dalam tabel 4.6 berikut:

Table 4.6  
Nilai Perhitungan Menggunakan *Paired Sampel T-Test* Dengan Hasil *Pre & Post*

| <i>Variable</i>   | <i>Mean ± SD</i> | <i>P</i> | <i>Keterangan</i>    |
|---|------------------|----------|----------------------|
| <i>Thoracic Spine Mobility Exercise dan Core Stability Exercise</i> | 0,829 ± 0,269    | 0,000    | Perubahan signifikan |

---

Pada tabel 4.6 dapat dilihat nilai rata-rata pada perhitungan menggunakan *Paired Sampel T- test* dengan variable nilai pre-post pada responden yaitu 0,829, dan standar deviasi sebesar 0,269. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa penelitian dengan intervensi *Thoracic Spine Mobility Exercise* dan *Core Stability Exercise* mendapatkan hasil perbedaan yang signifikan  $p < 0,05$  yaitu sebesar 0,000.

## Pembahasan

Pada penelitian ini diberikan intervensi *Thoracic Spine Mobility Exercise* dan *Core Stability Exercise* selama 4 minggu yang dilakukan tiga kali per minggu. Dari hasil pengolahan data yang telah dilakukan, hasil penelitian ini menunjukkan adanya koreksi postur yang terjadi pada ibu hamil. Hal ini didukung dengan hasil uji *Paired Sampel T-Test* yang didapatkan nilai  $p$  sebesar 0,000 yang menunjukkan *Thoracic Spine Mobility Exercise* dan *Core Stability Exercise* memiliki pengaruh pada koreksi postur yang signifikan dengan pengukuran *Flexicurve* untuk mengukur derajat *Kyphosis*. Hal ini membuktikan bahwa Latihan untuk mengkoreksi postur *Kyphosis* yaitu latihan *Thoracic Spine Mobility Exercise* dan *Core Stability Exercise* telah terbukti memberikan banyak manfaat untuk perbaikan postur bagi penderita Postur *Kyphosis* apabila dilakukan dengan tepat dan disiplin. Hal ini didukung oleh penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Nicola R dkk pada tahun 2020 yang melakukan penelitian berupa *Clinical Reasoning Framework For Thoracic Spine Exercise Prescription In Sport: A Systematic Review And Narrative Synthesis*, yang mana dari hasil penelitian tersebut stabilitas otot yang baik dapat mengurangi resiko cedera dan keluhan pada punggung, serta dapat memperbaiki sudut *Kyphosis* setelah latihan dan mengkoreksi secara signifikan dibandingkan dengan sebelum latihan, sehingga dapat menghasilkan dinamika yang dinamis dan kuat. Selain itu juga pada penelitian sebelumnya yang dilakukan Won Gyu Yoo pada tahun 2018 yang melakukan penelitian *Effects Of Thoracic Posture Correction Exercises On Scapular Position* untuk kasus postur *Kyphosis* menunjukkan hasil bahwa pemberian pelatihan *Thoracic Spine Mobility Exercise* pada terapi dasar dapat mengkoreksi postur pada pasien yang memiliki postur *Kyphosis*.

Dari penjelasan tersebut maka pemberian *Thoracic Spine Mobility Exercise* dan *Core Stability Exercise* sangat banyak membantu mengurangi derajat *Kyphosis*. Dengan metode pemberian latihan dirumah yang dipandu menggunakan leaflet dan penjelasan serta tahap-tahap yang diberikan oleh peneliti cukup memberikan solusi dan pengaruh yang baik untuk mendukung keberhasilan terapi latihan dirumah. Risiko fisiologis utama yang dikaitkan dengan gerakan yang sering dan berulang-ulang dalam melakukan pekerjaan dapat menimbulkan kelelahan otot, yang tentunya akan berdampak pada aktivitas. Sehingga dapat disimpulkan bahwa responden ibu hamil dengan postur *Kyphosis* sebanyak 23 orang setelah dilakukan intervensi terjadi perbaikan *Kyphosis* 6 orang dan normal 17 orang.

## Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada penelitian ini maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh terhadap koreksi postur yang signifikan pada responden *Kyphosis* setelah diberikan intervensi *Thoracic Spine Mobility Exercise* dan *Core Stability Exercise*.
2. Hasil pengujian hipotesis penelitian ini menggunakan uji *Paired Sampel T-test*, terdapat hubungan yang signifikan setelah pemberian intervensi *Thoracic Spine Mobility Exercise* dan *Core Stability Exercise* terhadap koreksi postur *Kyphosis* pada ibu hamil, dengan nilai p sebesar 0,000 ( $< 0,05$ ).

Saran :

1. Untuk peneliti selanjutnya waktu intervensi yang lebih lama agar hasil lebih maksimal.
2. Panduan dan edukasi pada responden dalam bentuk leaflet.

### Daftar Pustaka

- Betsch, M., Wehrle, R., Dor, L., Rapp, W., Jungbluth, P., Hakimi, M., & Wild, M. (2015). Spinal posture and pelvic position during pregnancy: a prospective rasterstereographic pilot study. *European Spine Journal*, 24(6), 1282–1288. <https://doi.org/10.1007/s00586-014-3521-6>
- ÇELENAY, ŞEYDA TOPRAK and KAYA, DERYA ÖZER (2017) "An 8-week thoracic spine stabilization exercise program improves postural back pain, spine alignment, postural sway, and core endurance in university students: a randomized controlled study," *Turkish Journal of Medical Sciences*: Vol. 47: No. 2, Article 21. <https://doi.org/10.3906/sag-1511-155>
- Hayat, C., & Latuny, A. A. (2020). Rancang Bangun Aplikasi Informasi Awal Penyakit Tulang Belakang dengan Metode Forward Chaining. *SATIN - Sains Dan Teknologi Informasi*, 6(1), 89–97.
- Jeklin, A. (2016) *Thoracic Spine Mobility Awareness For Health*.
- Kazemi, K., Rahmani, N., Rahimi, F., & Ravanbakhsh, M. (2020). The association between spinal column deformity and breathing function: A systematic review. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 24(3), 172–180. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2020.02.022>
- Kilmartin, L. 2017. Physical Therapy Management of Thoracic Pain, Lumbar Pain, and Vasovagal Response During Pregnancy. *Journal of Women's Health Physical Therapy*. 41(1).pp. 28–41. doi: 10.1097/JWH.0000000000000066.
- Kisner, C., Colby, L.A. and Borstad, J. (2017) *Therapeutic Exercise: Foundations and Techniques*. F.A. Davis Company, Philadelphia, Pennsylvania.
- Kouhkan, S., Rahimi, A., Ghasemi, M., Naimi, S., & Baghban, A. (2015). Postural Changes during First Pregnancy. *British Journal of Medicine and Medical Research*, 7(9), 744–753. <https://doi.org/10.9734/bjmmr/2015/16730>
- Lam, J. C., & Mukhdomi, T. (2021). *Kyphosis*.



- Lichayati, Isma'ul. & Kartikasari, Ratih Indah. (2013). Hubungan senam Hamil dengan Nyeri Punggung Pada Ibu Hamil di Polindes Desa Tlanak Kecamatan Kedungpring Kabupaten Lamongan. *Jurnal SURYA*. Vol. 01, No. XIV, April 2013.
- Lubis, I. D. (2020). *Ringkasan Dasar- Dasar Anatomi Umum Tubuh Manusia (General Anatomy)*.
- McLean C. Core Stability. Anatomical, Biomechanical and Physiological Evidance. 2006;5(1):7.
- Mclester J and Pierre SP. Applied Biomechanic Consept and Conection. Canada: Thomson Wadsworth, 2008; h.116-118.
- Michoński, J., Walesiak, K., Pakuła, A., Glinkowski, W., & Sitnik, R. (2016). Monitoring of spine curvatures and posture during pregnancy using surface topography - case study and suggestion of method. *Scoliosis and Spinal Disorders*, 11(Suppl 2). <https://doi.org/10.1186/s13013-016-0099-2>
- Muyor, J. M., López-Miñarro, P. A., & Alacid, F. (2015). Spinal posture of thoracic and lumbar spine and pelvic tilt in highly trained cyclists. *Journal of Sports Science and Medicine*, 10(2), 355–361.
- Mirbagheri, S. S., Rahmani-Rasa, A., Farmani, F., Amini, P., & Nikoo, M. R. (2015). Kyphosis and lordosis in students by using a flexible ruler and their relationship with severity and frequency of thoracic and lumbar pain. *Asian Spine Journal*, 9(3), 416–422.
- Muyor, J. M., López-Miñarro, P. A., & Alacid, F. (2011). Spinal posture of thoracic and lumbar spine and pelvic tilt in highly trained cyclists. *Journal of Sports Science and Medicine*, 10(2), 355–361.
- Paulsen, F., & Waschke, J. (2012). Sobotta: Atlas Anatomi Manusia Anatomi Umum dan Sistem Muskuloskeletal Jilid 1. *Penerbit Buku Kedokteran EGC*, 406.
- Pineda, J. (2015) 'Low Back Pain and Core Stabilization Exercise Inservice'.
- Prince, R. L., Devine, A., & Dick, I. M. (2007). The clinical utility of measured Kyphosis as a predictor of the presence of vertebral deformities. *Osteoporosis International*, 18(5), 621–627.
- Prof. Dr. Eti Nurhayati, M. S. (2014). Psikologi Perempuan dalam Berbagai Perspektif. In *Pustaka Pelajar*.
- Purnama, M. S., Doewes, M., Sapta, D. A. N., & Purnama, K. (2018). *Distorsi postural tulang belakang atlet ditinjau dari cabang olahraga*. April.

- Rajasekaran, S., Reddy Rajoli, S., Aiyer, S. N., Kanna, R., & Prasad Shetty, A. (2018). A classification for Kyphosis based on column deficiency, curve magnitude, and osteotomy requirement. *Journal of Bone and Joint Surgery - American Volume*, 100(13), 147–156. <https://doi.org/10.2106/JBJS.17.01127>
- Rawls, A. and Fisher, R. E. (2010) 'Development and Functional Anatomy of the Spine', Department of Basic Medical Sciences, pp. 21–47. doi: 10.1007/978-1-4419-1406-4
- Roghani, T., Zavieh, M. K., Manshadi, F. D., King, N., & Katzman, W. (2017). Age-related hyperKyphosis: update of its potential causes and clinical impacts—narrative review. *Aging Clinical and Experimental Research*, 29(4), 016-0617–3.
- Sebaaly, A., Sylvestre, C., el Quehtani, Y., Riouallon, G., Larrieu, D., Boussiere, L., Steib, J. P., Roussouly, P., Wolff, S., & Obeid, I. (2018). Incidence and Risk Factors for Proximal Junctional Kyphosis. *Clinical Spine Surgery: A Spine Publication*, 31(3), 178–183.
- Sharan, A. D., Errico, T. J., Chan, J. J., & Cho, W. (2018). Operative Management of Scheuermann Kyphosis. *Operative Techniques: Spine Surgery*, 181–183.
- Sugiyono. (2016). Metode Penelitian Kualitatif dan Pembelajaran. *Alfabeta*, 1(1), 1–99.
- Swarup, I., Derman, P., Sheha, E., Nguyen, J., Blanco, J., & Widmann, R. (2018). Relationship between thoracic Kyphosis and neural axis abnormalities in patients with adolescent idiopathic scoliosis. *Journal of Children's Orthopaedics*, 12(1), 63–69.
- Yagi, M., Nakahira, Y., Watanabe, K., Nakamura, M., Matsumoto, M., & Iwamoto, M. (2020). The effect of posterior tethers on the biomechanics of proximal junctional Kyphosis: The whole human finite element model analysis. *Scientific Reports*, 10(1), 20–59179.
- Yaman, O., & Dalbayrak, S. (2014). Kyphosis and review of the literature. *Turkish Neurosurgery*, 24(4), 455-465 10 5137 1019 5149 8940-13 0.
- Yoo, W. (2018). Effects of thoracic posture correction exercises on scapular position. *Journal of Physical Therapy Science*, 30(3), 411–412.