Gambaran Keluhan Muskuloskeletal pada Siswa di Pesantren

Indri Seta Septadina¹, Msy Rulan Adnindya², Nur Alfiah³

¹ Universitas Sriwijaya Palembang, Indonesia, indri.andriansyah@gmail.com

² Universitas Sriwijaya Palembang, Indonesia

³ Universitas Sriwijaya Palembang, Indonesia

DOI: doi.org/10.19109/intizar.v25i2.5030

Abstrak

Gangguan muskuloskeletal sering dijumpai pada orang dewasa namun juga dapat dijumpai pada anak usia sekolah. Salah satu faktor risiko munculnya keluhan muskuloskeletal pada anak dan remaja adalah posisi duduk yang salah dan durasi duduk yang lama. Tidak adanya edukasi dan sosialisasi untuk tetap menjaga posisi duduk yang sesuai di ruang kelas mengakibatkan anak lebih memilih untuk duduk dengan posisi yang disukainya. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui gambaran keluhan muskuloskeletal pada anak usia 12-15 tahun di Pesantren tahfiz Nurul Quran Palembang. Jenis penelitian yang digunakan adalah observasional analitik dengan desain *cross sectional* menggunakan teknik *purposive sampling*. Subjek penelitian ini adalah 40 anak usia 12-15 tahun di Pondok Pesantren Tahfidz Nurul Qur'an. Keluhan muskuloskeletal dinilai menggunakan kuesioner *Nordic Body Map*. Analisis data dilakukan dengan uji *Chi-Square* pada aplikasi SPSS. Dari hasil penelitian didapatkan 35 siswa (43%) mengalami keluhan NPB. Terdapat hubungan yang signifikan antara durasi duduk ($p=0.002$, $PR=4.3$) dan posisi duduk ($p=0.005$, $PR=5.8$) dengan keluhan NPB. Terdapat hubungan antara durasi dan posisi duduk dengan keluhan NPB pada anak usia 12-15 tahun.

Kata Kunci: Gangguan Muskuloskeletal, Anak Usia Sekolah

Abstract

Muskuloskeletal disorders are common in adults but can also be seen in school age children. One of the risk factors for the appearance of musculoskeletal complaints in children and adolescents is the wrong sitting position and long sitting duration. The absence of education and socialization to maintain an appropriate sitting position in the classroom results in children preferring to sit in a position they like. This research was conducted to determine the description of musculoskeletal complaints in children aged 12-15 years at the Nurul Quran Palembang Tahfiz Boarding School. This type of research is analytic observational with cross sectional design using purposive sampling technique. The subjects of this study were 80 children aged 12-15 years at the Tahfidz Nurul Qur'an Islamic Boarding School. Musculoskeletal complaints were assessed using a Nordic Body Map questionnaire. Data analysis was performed by using the Chi-Square test on the SPSS application. From the research results, it was found that 35 students (43%) experienced NPB complaints. There is a significant relationship between sitting duration ($p = 0.002$, $PR = 4.3$) and sitting position ($p = 0.005$, $PR = 5.8$) with NPB complaints. There is a relationship between duration and sitting position with NPB complaints in children aged 12-15 years.

Keywords: Musculoskeletal Disorder, Students

Pendahuluan

Anak-anak dan remaja menghabiskan sebagian besar waktunya di sekolah. Anak yang bersekolah di pesantren memiliki durasi lebih lama aktifitasnya dibandingkan dengan anak di sekolah biasa. Proses mentoring dilakukan selepas ashar dan setelah Magrib untuk lebih meningkatkan hafalan quran atau

pelajaran agama (Noor, 2016). Lamanya jam pelajaran di sekolah yang harus diikuti oleh siswa mengakibatkan aktivitas siswa lebih banyak dihabiskan dengan duduk dibangku kelas saat mengikuti proses pembelajaran (Arya, 2014). Hasil review literatur sistematis Duggleby dalam Manchikanti menyatakan bahwa keluhan

musculoskeletal juga menunjukkan prevalensi yang tinggi pada masa sekolah yaitu sebesar 12-51% (Manchikanti, 2000). Gangguan muskuloskeletal dengan intensitas dan disabilitas yang rendah lebih sering ditemukan pada anak-anak, sedangkan grade 3 dan *Grade 4* lebih sering ditemukan pada populasi lanjut usia (Manchikanti, 2000).

Penyebab nyeri spinal nonspesifik pada anak dan remaja adalah multifaktorial. Beberapa faktor risiko yang berhubungan dengan peningkatan ketidaknyamanan muskuloskeletal dan rasa sakit pada anak-anak usia sekolah, yaitu usia, jenis kelamin, karakteristik antropometri, penyakit keturunan dalam keluarga, aktivitas fisik dan olahraga, posisi tubuh yang tidak sesuai saat duduk, berat beban tas yang dibawa, jumlah waktu yang dihabiskan di depan komputer atau TV, faktor psikososial, dan fasilitas sekolah seperti kursi yang tidak dirancang dengan baik untuk memberikan kenyamanan, serta duduk berkepanjangan (Murphy, Buckle, & Stubbs, 2007; Trevelyan & Legg, 2006).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan pada anak sekolah usia 11-14 tahun menyatakan bahwa adanya hubungan antara lama duduk postur fleksi (membungkuk) dengan *self-reported LBP* dalam satu bulan terakhir. (Murphy, Buckle, & Stubbs, 2004) Hubungan durasi duduk dengan keluhan NBP juga diteliti pada tahun 2014 yang mengemukakan bahwa lama duduk ($p = 0,000$) dan sikap duduk ($0,014$) memiliki hubungan dengan kejadian NPB, di mana seorang dengan lama duduk lebih dari 4 jam memiliki risiko 1,661 kali lebih besar mengalami kejadian NPB dibandingkan dengan lama duduk kurang dari 4 jam, dan seorang dengan sikap duduk membungkuk memiliki risiko 2,657 kali lebih besar mengalami kejadian NPB dibandingkan dengan sikap duduk tegak (Harkian, n.d.; Mohseni-Bandpei, Bagheri-Nesami, & Shayesteh-Azar, 2007). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui gambaran keluhan musculoskeletal pada siswa usia 12-15 tahun yang menghabiskan sebagian besar waktunya dengan duduk statis di pesantren.

Metode Penelitian

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian analitik observasional dengan desain *cross sectional* (potong lintang) menggunakan teknik *purposive*

sampling. Populasi pada penelitian ini adalah anak usia 12-15 tahun di Pondok Pesantren Tahfidz Nurul Qur'an. Subjek penelitian ini adalah 40 anak usia 12-15 tahun di Pondok Pesantren Tahfidz Nurul Qur'an yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Data primer didapatkan melalui wawancara dan pengamatan langsung.

Keluhan musculoskeletal dinilai menggunakan kuesioner *Nordic Body Map*. Data yang telah dikumpul dan ditabulasi akan dipresentasikan menggunakan tabel distribusi frekuensi untuk data yang bersifat kategorik, dan tabel ukuran statistik untuk data yang bersifat numerik. Analisis data dilakukan dengan menggunakan *software* SPSS versi 24. Analisis data yang digunakan adalah analisis univariat dan analisis bivariat. Analisis univariat bertujuan untuk mendeskripsikan karakteristik setiap variabel penelitian. Analisis bivariat adalah analisis yang dilakukan untuk menemukan ada tidaknya hubungan antara variabel terikat dan variabel bebas dengan menggunakan uji *Chi-Square*.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Seluruh subjek pada penelitian ini adalah siswa laki-laki sebanyak 40 orang siswa di Pondok Pesantren Tahfidz Nurul Qur'an). Dari 40 siswa yang diteliti, sebagian besar siswa berusia 12-13 tahun sebanyak masing-masing 14 siswa (35%) Distribusi frekuensi kelompok usia pada seluruh subjek penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Distribusi Subjek Menurut Usia (N= 40)

Usia	N	%
12 tahun	14	35
13 tahun	14	35
14 tahun	8	20
15 tahun	4	10
Total	40	100

Indeks massa tubuh (IMT) pada 40 subjek penelitian diklasifikasikan menjadi 4 kategori yaitu *underweight*, normal, *overweight* dan obesitas yang disajikan pada Tabel 2. Sebagian besar subjek penelitian termasuk dalam kategori *underweight*, yaitu sebanyak 29 siswa (72,6%). IMT obesitas dieksklusikan ketika pengambilan sampel.

Tabel 2. Distribusi Subjek Menurut IMT (N=40)

IMT	N	%
<i>Underweight</i>	29	72,6
<i>Normal</i>	11	27,4
<i>Overweight</i>	0	0
Obesitas	0	0
Total	40	100

Distribusi subjek berdasarkan lokasi nyeri, dapat dilihat pada Tabel 3. Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa nyeri punggung bawah paling banyak dikeluhkan oleh siswa sebanyak 17 orang. Keluhan nyeri yang paling sedikit yaitu nyeri pergelangan/telapak tangan pada 2 siswa dan tidak ditemukan nyeri pada siku.

Pada tabel tersebut digambarkan bahwa terdapat 23 siswa (28.8%) yang memiliki gangguan musculoskeletal pada punggung bawah.

Tabel 3. Distribusi Subjek berdasarkan Lokasi Nyeri

Lokasi Nyeri	Nyeri
Leher	12
Bahu	3
Siku	0
Pergelangan/telapak tangan	2
Punggung atas	7
Punggung bawah	17
Pinggul/paha	3
Lutut	5

Tabel 4 menyajikan data distribusi frekuensi keluhan Nyeri Punggung Bawah (NPB) pada siswa usia 12-15 tahun sebanyak 23 siswa (57,6%) yang didapatkan dari wawancara dan pengisian kuesioner *Nordic*.

Tabel 4. Distribusi Nyeri Punggung Bawah

NPB	Sekolah A	
	n	%
NPB	23	57,6
Tidak NPB	17	42,4
Total	40	100

Seperti terlihat pada Tabel 5, dari 35 siswa usia 12-15 tahun yang mengalami keluhan nyeri

punggung bawah, sebagian besar subjek penelitian tersebut mengalami nyeri dengan intensitas ringan yaitu sebanyak 21 orang (60%).

Tabel 5. Distribusi Subjek menurut Intensitas Nyeri Punggung Bawah (N=23)

Intensitas Nyeri	Pesantren
	N
Nyeri Ringan	12
Nyeri Sedang	10
Nyeri Berat	1
Total	23

Pada penelitian ini, seluruh subjek yang diamati merupakan siswa laki-laki (100%) yang berusia 12-15 tahun dan memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Usia 12-15 tahun merupakan usia remaja dimana sering terdapat kebiasaan-kebiasaan baru yang diadopsi dan sering mempengaruhi kesehatan baik langsung maupun tidak langsung, bahkan menjadi awal dari beberapa penyakit kronik sampai dewasa kelak (Samara, Basuki, & Jannis, 2005).

Pembentukan kepribadian serta kebiasaan pada masa remaja akan memengaruhi masa depannya termasuk dalam masalah kesehatan. Gangguan musculoskeletal pada remaja memang jarang ditemukan di praktek, namun beberapa studi menyebutkan bahwa pada usia remaja akan memengaruhi onset dan frekuensi nyeri kronik pada usia dewasa sehingga gangguan musculoskeletal pada remaja merupakan hal penting yang tak bisa diabaikan begitu saja (Arma, Septadina, & Legiran, 2019; Lis, Black, Korn, & Nordin, 2007).

Pada penelitian ini obesitas dieksklusikan ketika pengambilan sampel. Beberapa studi menunjukkan terdapat hubungan antara obesitas (IMT > 30 kg/m²) dengan peningkatan kejadian gangguan musculoskeletal (Casas, Patiño, & Camargo, 2016). Obesitas memiliki risiko lebih tinggi mengalami NPB daripada orang dengan berat badan normal. Mekanisme yang melatarbelakangi hal diatas ialah peningkatan beban fisik pada sendi serta perubahan aksis gravitasi akibat meningkatnya massa tubuh (Mohammad & El-Sais, 2013).

Duggleby (1997) dalam Manchikanti (Manchikanti, 2000) yang memperlihatkan prevalensi kejadian gangguan musculoskeletal pada masa sekolah yaitu sebesar 12-51%. Beberapa penelitian dalam Bandpei (Mohseni-Bandpei et al., 2007) menyebutkan bahwa prevalensi gangguan musculoskeletal pada anak usia 12-15 tahun di Amerika adalah sebesar 22%, sedangkan pada anak usia 13-15 tahun di Denmark didapatkan prevalensi NPB 51%.

Durasi duduk *High* (>7 jam) banyak ditemukan pada siswa Pondok Pesantren Tahfidz Nurul Qur'an Siswa pondok pesantren memiliki jadwal sekolah relatif lebih lama sehingga durasi duduk dalam sehari yang lebih tinggi dibandingkan siswa sekolah umum, durasi sekolah yang lebih rendah menyebabkan durasi duduk di kelas juga lebih rendah. Namun hal itu tidak menyingkirkan kemungkinan bahwa siswa sekolah umum memiliki durasi duduk yang relatif lama juga. Hal tersebut dibuktikan pada sebaran data durasi duduk sekolah umum memiliki rentang 300-600 menit (5-10 Jam). Didapatkannya durasi duduk yang tinggi pada sekolah umum tersebut dikarenakan diluar jam sekolah anak-anak tersebut juga mengisinya dengan aktifitas duduk lainnya seperti bermain *game* dan mengerjakan pekerjaan rumah.

Penelitian Goerge (2008) dalam Plotnikoff (Plotnikoff et al., 2015) yang memakai *cut of point* 6 jam dalam pengklasifikasiannya juga melaporkan bahwa terdapat peningkatan risiko penyakit kronik dari durasi duduk >4 jam sehari, dan risiko yang lebih tinggi lagi pada subjek dengan durasi duduk 6 jam atau lebih. Hubungan durasi duduk dengan keluhan NBP juga diteliti pada tahun 2014 yang mengemukakan bahwa lama duduk ($p = 0,000$) dan sikap duduk (0,014) memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian gangguan musculoskeletal, di mana seorang dengan lama duduk lebih dari 4 jam memiliki risiko 1,661 kali lebih besar mengalami kejadian NPB dibandingkan dengan lama duduk kurang dari 4 jam, dan seorang dengan sikap duduk membungkuk memiliki risiko 2,657 kali lebih besar mengalami kejadian NPB dibandingkan dengan sikap duduk tegak.

Duduk statis yang lama tanpa istirahat dapat menyebabkan beban yang berlebihan pada vertebra lumbal. Hal serupa juga disampaikan oleh Aulia

dalam Hadyan (2015) yang mengatakan bahwa duduk dalam jangka waktu yang lama dan dalam keadaan yang statis akan sangat membebani tulang punggung bawah dan akan menimbulkan rasa pegal dan lelah pada area pinggang, hal ini akan diperberat ketika seseorang duduk dengan posisi yang salah atau tidak sesuai postur fisiologis tubuh (Sribastav et al., 2018).

Gangguan musculoskeletal paling banyak dikeluhkan oleh siswa dengan posisi duduk A sebagai bagian dari posisi tidak sesuai yaitu sebanyak 20 siswa (25%). Posisi A menunjukkan posisi punggung yang melengkung atau "*Rounded back*", punggung juga membungkuk sehingga terdapat peningkatan posisi kifosis yaitu kelengkungan pada tulang belakang yang terlalu membengkok ke belakang, serta posisi kaki dilantai. Wulandari, P.S dan Khosama (2014) dalam Arma (2017) menyebutkan bahwa kesalahan postur seperti bahu melengkung ke depan (Posisi A), perut menonjol ke depan dan lordosis lumbal berlebihan (Posisi B) dapat menyebabkan spasme otot (ketegangan otot) yang menimbulkan manifestasi sebagai nyeri punggung bawah. Sedangkan pada posisi C yang merupakan posisi duduk sesuai hanya terdapat 3 siswa (3.8%) yang mengeluh nyeri punggung bawah (Plotnikoff et al., 2015).

Hasil uji *Chi-Square* menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara posisi duduk dengan keluhan nyeri punggung bawah dengan $p\text{ value}=0,005$ ($p < \alpha=0.05$). Hasil uji statistik menunjukkan nilai PR 5.8 dimana siswa dengan posisi duduk tidak sesuai berpeluang 5,8 kali lipat lebih besar mengalami NPB dibandingkan dengan siswa yang memiliki posisi duduk sesuai (Chau et al., 2013).

Hasil ini sejalan dengan penelitian Casas (Casas et al., 2016) yang menyatakan adanya hubungan yang signifikan antara posisi F (Punggung yang melengkung atau "*Rounded back*" serta posisi kaki yang disilangkan) dan posisi E (Punggung yang melengkung atau "*Rounded back*" posisi kaki yang berpijak pada kursi di depannya) dengan kejadian nyeri punggung bawah akut ($p=0.017$, PR= 2.0) maupun nyeri punggung bawah kronik ($p=0.014$, PR=4.1).

Posisi punggung yang melengkung dan peningkatan kifosis pada punggung bawah tersebut akan menyebabkan peningkatan aktifitas elektrik pada otot erector spinae dan menyebabkan nyeri pada area punggung bawah. Posisi A dengan punggung melengkung dan membungkuk membuat columna vertebra terutama vertebra lumbalis dalam keadaan fleksi (Septadina, Adnindya, Suciati, & Uli, 2020). Pada saat posisi fleksi maksimal tercapai, sisi depan discus tertekan dan cenderung mendorong nucleus pulposus ke arah belakang. Pada saat itu discus sisi belakang, ligamen longitudinal posterior dan ligamen pada arkus vertebra, ketiganya dalam keadaan tegang pada posisi fleksi maksimal. Salah satu prinsip faktor penghambat gerakan fleksi pada punggung ialah ketegangan otot postvertebral di kedua sisi. Selain itu gerakan fleksi dari posisi tegak juga dibatasi oleh ketegangan discus intervertebralis posterior, ligamen longitudinal posterior, ligamentum flavum, serta ligamen interspinosus dan supraspinosus (Palastanga, Field, & Soames, 2006).

Nyeri punggung bawah yang dirasakan ini dapat berasal dari spasme otot postvertebra, salah satunya adalah m. erector spinae. Ketegangan otot tersebut juga merupakan salah satu mekanisme kompensasi tubuh dalam meminimalisir kerusakan jaringan akibat regangan otot yang berlebihan yang terjadi ketika seseorang membungkuk. Hal tersebut akan semakin berat jika dilakukan dalam durasi duduk yang lama.

Posisi duduk yang salah hanya menopang punggung bagian atas juga ditemukan memiliki hubungan dengan keluhan intermitten nyeri punggung bawah jika dilakukan dalam waktu yang lama dengan aktifitas fisik yang kurang. Hal yang sama berlaku pada posisi H (Taguchi, 2003). Posisi tubuh yang salah selama duduk membuat tekanan abnormal dari jaringan sehingga menyebabkan rasa sakit. Ketegangan otot dan keregangan ligamentum khususnya ligamentum longitudinalis posterior akan semakin bertambah seiring lamanya duduk khususnya dengan duduk membungkuk. Dalam bukunya Palastanga dan Soames (2012) juga menyebutkan bahwa ligamen longitudinal posterior umumnya tidak sekuat ligamen longitudinal anterior. Dan sebagaimana diketahui ligamentum longitudinalis posterior memiliki lapisan paling tipis

setinggi L2-L5. Keadaan ini mengakibatkan daerah tersebut lebih sering terjadi gangguan. Samara (2005) juga menambahkan bahwa posisi duduk meningkatkan tekanan pada diskus intervertebralis sebesar 30%. Sudut tubuh-paha berpengaruh pada kurvatura lumbal saat posisi duduk (Casas et al., 2016). Pada saat duduk terlalu condong ke depan atau terlalu menyender ke belakang, maka kurvatura lumbar tidak dalam posisi yang netral (lordosis). Kurvatura lumbar yang tidak dalam posisi netral (lordosis) dapat menyebabkan ketidaknyamanan di daerah punggung bawah (Casas et al., 2016). Jika posisi tulang belakang terlalu condong ke depan (hiperfleksi) akan menyebabkan kurvatura lumbar dalam posisi yang datar/berkurangnya postur lordosis dari lumbar serta adanya peregangan dari ligamen. Sementara itu, terlalu menyender ke belakang (hiperekstensi) maka dapat terjadi penegangan ligamen serta foramina vertebral yang menyempit pada lumbal.

Nyeri punggung bawah kronik (>3 bulan) umumnya diakibatkan oleh kerapuhan dari struktur anatomi dan fisiologi di daerah lumbar. Hal tersebut paling sering disebabkan oleh postur yang tidak baik akibat dari kelemahan struktur vertebra lumbar serta otot-otot yang mengelilinginya yang berfungsi dalam menjaga keseimbangan struktur tulang belakang seutuhnya. Hal itu menyebabkan kegagalan dalam mempertahankan postur yang sesuai, ketidakstabilan dari vertebra lumbar, dan memberikan beban yang berlebihan pada otot dan fascia yang mengelilingi vertebra lumbalis tersebut. Semua hal diatas secara bersamaan dapat menyebabkan keluhan nyeri punggung bawah menjadi kronik (Taguchi, 2003). Posisi duduk yang meningkatkan risiko nyeri punggung bawah juga dipengaruhi oleh durasi duduk statis dalam jangka waktu yang lama.

Keluhan muskuloskeletal muncul dari gangguan struktur anatomi tulang, diskus intervertebralis, sendi, ligamen, otot, struktur saraf atau pembuluh darah (Arma et al., 2019). Berdasarkan lama perjalanan penyakit nyeri dikelompokkan menjadi tiga yaitu akut, subakut, dan kronis. Gangguan pada muskuloskeletal dapat disebabkan oleh berbagai faktor risiko seperti sikap bekerja (duduk, berdiri, mengangkat), aktivitas rumah tangga, paritas, umur, indeks massa tubuh, olahraga, gerakan repetitif, vibrasi dan lain-lain.

Duduk lama menjadi salah satu penyebab tersering timbulnya keluhan muskuloskeletal dengan angka kejadian pada orang dewasa sebesar 39,7-60% (Mohseni-Bandpei et al., 2007).

Keluhan muskuloskeletal sebesar 56,9% disebabkan oleh faktor posisi duduk seperti duduk posisi duduk tegak, membungkuk, miring dan memutar dan sebesar 43,4% dipengaruhi oleh faktor lain. Hal ini disebabkan posisi duduk sebesar 39,7% dimana 12,6% sering menimbulkan keluhan, 1,2% kadang-kadang menimbulkan keluhan, serta 25,9% jarang menimbulkan keluhan (Murphy et al., 2004).

Sebuah studi menunjukkan bahwa adanya korelasi yang bermakna antara postur kerja dengan gangguan muskuloskeletal pada perawat di RS PKU Muhammadiyah Surakarta. Sebesar 50% perawat mengalami nyeri ringan (Samara et al., 2005).

Keterbatasan penelitian ini adalah adanya perbedaan fasilitas pada sekolah yang diteliti berupa kursi yang digunakan untuk duduk saat proses pembelajaran. Bentuk kursi yang tidak ergonomik mampu mempengaruhi keluhan nyeri punggung bawah pada anak. Faktor risiko lain yang tidak diukur dan dapat menjadi faktor perancu pada penelitian ini ialah beban tas yang dibawa setiap siswa. Beban tas yang berat mampu meningkatkan beban fisik pada struktur tulang belakang dan menjadi salah satu faktor risiko keluhan NPB.

Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa keluhan muskuloskeletal dapat terjadi pada siswa pesantren dikarenakan posisi duduk yang tidak sesuai dalam waktu lama.

Hal ini dapat dicegah dengan cara membatasi posisi duduk statis dengan memberikan waktu istirahat minimal 30 menit sebelum dilanjutkan dengan aktifitas berikutnya.

Daftar Pustaka

- Arma, M., Septadina, I. S., & Legiran, L. (2019). Factors Affecting Low Back Pain (LBP) among Public Transportation Drivers. *Majalah Kedokteran Sriwijaya*, 51(4), 206.
- Arya, R. K. (2014). Low back pain—Signs, symptoms, and management. *Journal, Indian Academy of Clinical Medicine*, 15(1), 30–41.
- Casas, A. S., Patiño, M. S., & Camargo, D. M. (2016). Association between the sitting posture

and back pain in college students, 48(4), 446–454.

- Chau, J. Y., Grunseit, A. C., Chey, T., Stamatakis, E., Brown, W. J., Matthews, C. E., ... van der Ploeg, H. P. (2013). Daily sitting time and all-cause mortality: a meta-analysis. *PLoS One*, 8(11), e80000.
- Hadyan, M. F. (2015). Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Kejadian Low Back Pain pada Pengemudi Transportasi Publik Factors That Influence Incidences of Low Back Pain in Public Transportation Drivers, 4, 19–24.
- Harkian, Y. (n.d.). Hubungan antara Lama dan Sikap Duduk terhadap Kejadian Nyeri Punggung Bawah di Poliklinik Saraf RSUD Dokter Soedarso Pontianak. Tanjungpura University.
- Lis, A. M., Black, K. M., Korn, H., & Nordin, M. (2007). Association between sitting and occupational LBP. *European Spine Journal*, 16(2), 283–298.
- Manchikanti, L. (2000). Epidemiology of Low Back Pain, 3(2), 167–192.
- Mohammad, W. S., & El-Sais, W. M. (2013). Prevalence of non-specific self-reported back pain among adolescents at Hail Territory-Ksa. *J Asian Sci Res*, 3(10), 1036–1045.
- Mohseni-Bandpei, M. A., Bagheri-Nesami, M., & Shayesteh-Azar, M. (2007). Nonspecific low back pain in 5000 Iranian school-age children. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 27(2), 126–129.
- Murphy, S., Buckle, P., & Stubbs, D. (2004). Classroom posture and self-reported back and neck pain in schoolchildren. *Applied Ergonomics*, 35(2), 113–120.
- Murphy, S., Buckle, P., & Stubbs, D. (2007). A cross-sectional study of self-reported back and neck pain among English schoolchildren and associated physical and psychological risk factors. *Applied Ergonomics*, 38(6), 797–804.
- Noor, Z. (2016). Buku Ajar Gangguan Muskuloskeletal. II). Jakarta: Salemba Medika.
- Palastanga, N., Field, D., & Soames, R. (2006). *Anatomy and human movement: structure and function* (Vol. 20056). Elsevier Health Sciences.

- Plotnikoff, R. C., Costigan, S. A., Short, C., Grunseit, A., James, E., Johnson, N., ... Der, H. P. Van. (2015). Factors Associated with Higher Sitting Time in General , Chronic Disease , and Psychologically-Distressed , Adult Populations : Findings from the 45 & Up Study. *Plos One*, 1–16. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0127689>
- Samara, D., Basuki, B., & Jannis, J. (2005). Duduk statis sebagai faktor risiko terjadinya nyeri punggung bawah pada pekerja perempuan. *Jurnal Universa Medicina*, 24(2), 18–30.
- Septadina, I. S., Adnindya, R., Suciati, T., & Uli, H. M. (2020). Inflammatory Indicators and Radiological Features of Vertebral Column Weaving Craftsmen. *Majalah Kedokteran Sriwijaya*, 52(1), 270–274.
- Sribastav, S. Sen, Long, J., He, P., He, W., Ye, F., Li, Z., ... Zheng, Z. (2018). Risk factors associated with pain severity in patients with non-specific low back pain in Southern China. *Asian Spine Journal*, 12(3), 533.
- Taguchi, T. (2003). Low back pain in young and middle-aged people. *Japan Medical Association Journal*, 46(10), 417–423.
- Trevelyan, F. C., & Legg, S. J. (2006). Back pain in school children—where to from here? *Applied Ergonomics*, 37(1), 45–54.