

The Effect of Health Education on the Prevention of Musculoskeletal Disorders towards Knowledge, Attitudes and Healthy Behaviors of Adolescents in Purwokerto

¹ Desiyani Nani, ² Hikmi Murarromah Pratiwi ✉

^{1,2} Jurusan Keperawatan, Fakultas Ilmu-ilmu Kesehatan, Universitas Jenderal Soedirman

Correspondence Author: hikmi.muhammad@unsoed.ac.id

ABSTRACT

Background: COVID-19 pandemic occurred over the past two years remains several health problems in adolescent, especially musculoskeletal disorders due to inadequate physical activity and body's posture during activities at home which does not pay attention to ergonomic principles in the long term. **Objective:** To identify the effect of health education on ergonomic posture and healthy lifestyle on knowledge, attitudes, physical activity and nutritional patterns of adolescents in order to prevent musculoskeletal disorders (MSDs). **Methods:** This study involved 26 students of a senior high school and used a pre-post-test design without a control group. Data collection with a questionnaire was measured before and after health education. The variables measured include knowledge, attitudes and behavior related to nutrition, knowledge and attitudes about ergonomics and MSDs, knowledge of physical activities and sports. **Results:** Health education had a significant effect on the level of adolescent's knowledge related to musculoskeletal nutrition ($p = 0.006$) and the behavior of increasing nutritional intake for musculoskeletal nutrition ($p = 0.015$), but had no effect on increasing adolescent knowledge regarding ergonomics ($p = 0.687$) and physical activity for the prevention of musculoskeletal disorders ($p = 1.00$). **Conclusion:** Health education is effective in increasing knowledge and behavior related to musculoskeletal nutrition. Health education innovations are needed to improve attitudes and behavior related to ergonomics and physical activity in adolescents for the prevention of musculoskeletal disorders.

KEYWORDS

Adolescents, ergonomics, health education, musculoskeletal disorders posture

PENDAHULUAN

Selama menghadapi masa pandemi COVID-19 beberapa tahun yang lalu, masyarakat mengalami penurunan dan gangguan kesehatan, salah satu gangguan yang tersering adalah gangguan musculoskeletal. Insidensi gangguan musculoskeletal paska pandemic COVID-19 meningkat pada remaja dan anak usia sekolah. Sebuah survey melaporkan siswa yang berusia 12-17 tahun mengalami *low back pain* (LBP) sebanyak 61,4% selama pandemi. Di Indonesia, peningkatan prevalensi gangguan musculoskeletal terjadi pada anak usia 11 -15 tahun yaitu sebesar 12-50% (Sariana dan Sudarsono, 2020).

Gangguan musculoskeletal dapat dipicu oleh penurunan status kesehatan masyarakat.

Selama pandemi COVID-19, masyarakat mengalami penurunan kebugaran fisik dan peningkatan berat badan yang diakibatkan oleh terbatasnya ruang gerak (Srivastav et al., 2020). Pandemi COVID-19 beberapa tahun ini menyebabkan kegiatan belajar siswa menjadi *school from home*. Remaja banyak menghabiskan waktu di rumah dan mengalami perubahan pola konsumsi makan dan perubahan aktivitas fisik (WHO, 2020). Kegiatan pembelajaran *online* menyebabkan remaja memiliki gaya hidup *sedentary*, gaya hidup pasif, kurang bergerak, sehingga meningkatkan risiko obesitas (Desmawati, 2019). Kegiatan pembelajaran *online* menyebabkan remaja harus duduk lebih lama dan terjadi peningkatan durasi penggunaan *gadget*. Beberapa

penelitian menunjukkan hubungan antara durasi dan sikap duduk dengan kejadian *low back pain* (LBP). Duduk lebih dari 4 jam berisiko 1,661 kali lebih tinggi untuk mengalami LBP, dan posisi duduk membungkuk berisiko 2,657 kali lebih tinggi untuk cedera LBP (Harkian, Dewi, dan Fitrianingrum, 2014). Posisi tersebut juga bisa bisa memicu postur tubuh ergonomis yang kurang baik.

Gangguan muskuloskeletal pada remaja akan berdampak pada penurunan performa belajar mereka. Nyeri karena LBP menyebabkan remaja mengalami kesulitan dalam aktivitas belajar, jam belajar banyak yang terbuang, bahkan sampai membutuhkan pengobatan jika dibiarkan karena bertambah parah menjadi *chronic low back pain* (Arinda, 2017). Selain itu, gangguan muskuloskeletal juga dapat menurunkan kualitas tidur, kehilangan motivasi belajar, dan menyebabkan timbulnya gejala depresi (Kitiş et al., 2017). Berdasarkan hasil studi pendahuluan dengan wawancara pada guru bimbingan Konseling MAN 2 Banyumas, dilaporkan terdapat 2 sampai 5 siswa setiap kelas mengeluh leher kaku, kepala miring ke depan, postur punggung bungkuk, serta postur bahu *drooping*, sehingga mengurangi performa akademik siswa tersebut.

Berdasarkan kajian di atas, diharapkan seluruh masyarakat khususnya remaja untuk selalu menjaga dan tetap melakukan aktivitas fisik secara seimbang selama masa *new normal* pandemi COVID-19. Pengetahuan, sikap, dan perilaku terkait pola hidup, posture ergonomis, dan aktivitas fisik untuk kesehatan muskuloskeletal bisa menjadi salah satu intervensi yang dapat dilakukan untuk

mengurangi gangguan muskuloskeletal. Pendidikan kesehatan terkait pola hidup, postur ergonomis, dan aktivitas fisik sangat berguna bagi siswa untuk memberikan bekal dan meningkatkan kesadaran akan pentingnya menjaga kesehatan tulang dan otot, meningkatkan *intake* nutrisi untuk tulang dan otot, serta meningkatkan posisi ergonomis atau postur tubuh yang benar, serta kesadaran untuk meningkatkan aktivitas fisik untuk kesehatan tulang dan otot (Nani et al., 2023). Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk melihat efektivitas pendidikan kesehatan pencegahan gangguan muskuloskeletal dalam meningkatkan pengetahuan, sikap, dan perilaku yang sehat remaja di MAN 2 Banyumas.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan bulan Mei-Juli 2022 dan dengan desain *pre-post-test without control group*. Responden penelitian ini berjumlah 26 responden & direkrut dengan menggunakan *purposive sampling* dari siswa dan siswi MAN 2 Banyumas. Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah remaja yang berusia lebih dari 15 tahun, dan bersedia menjadi responden penelitian. Responden yang tidak hadir atau sakit saat intervensi pendidikan kesehatan dieksklusikan dalam penelitian ini.

Kelompok perlakuan akan mengisi kuesioner *pre-test* terlebih dahulu yang kemudian dilanjutkan dengan pemberian edukasi kesehatan. Edukasi kesehatan dibagi menjadi 3 sesi (150 menit) dan diberikan dengan media *power point*. Sesi pertama adalah materi terkait posisi ergonomi, sesi

kedua adalah aktivitas fisik dan olahraga pada remaja, dan sesi ketiga adalah materi tentang nutrisi untuk musculoskeletal. Peneliti melakukan *follow-up* pada dua minggu setelah pemberian pendidikan kesehatan dimana responden mengisi kuesioner *post-test*.

Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik dari dengan nomor surat 920/EC/KEPK/XI/2022. Penelitian ini menggunakan kuesioner sebagai instrumen penelitian diukur sebelum dan sesudah perlakuan pendidikan kesehatan yang disusun oleh peneliti. Kuesioner ini terdiri dari 45 pertanyaan yang terdiri dari 15 pertanyaan KAP terkait nutrisi, 15 pertanyaan terkait pengetahuan ergonomis, dan 15 pertanyaan terkait aktivitas fisik dan olahraga untuk remaja. Variabel yang diukur meliputi pengetahuan, sikap dan perilaku terkait nutrisi untuk musculoskeletal, pengetahuan tentang ergonomis dan gangguan musculoskeletal, serta pengetahuan terkait dengan aktivitas fisik pada remaja. Analisa data dilakukan dengan menggunakan SPSS. Penelitian ini menggunakan analisa univariat (frekuensi dan persentase) untuk data karakteristik responden dan uji Mac Nemar untuk menganalisis efektifitas pendidikan kesehatan dengan membandingkan data *pre-test* dan *post-test*. Tingkat signifikansi pada penelitian ini adalah $p < 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini melibatkan 26 siswa di MAN 2 Banyumas. Mayoritas responden dalam penelitian adalah siswa berjenis kelamin perempuan (88,5%), berusia 17 tahun (61,5%), dan berada pada kelas XI

(84,6%). Berdasarkan karakteristik sosioekonomi orang tua, tingkat pendidikan terakhir orang tua responden (ibu dan ayah), sebagian besar berada pada Sekolah Menengah Atas (46,2%). Untuk pekerjaan orang tua, sebagian besar responden memiliki ayah yang bekerja sebagai wiraswasta (42,3%) dan ibu yang bekerja sebagai Ibu Rumah Tangga (64,5%). Lebih dari 50% responden memiliki pengalaman terkait dengan paparan informasi mengenai Gizi (61,5%), dan paling banyak berasal dari internet (30,8%) (Tabel 1).

Tingkat pengetahuan pada mayoritas remaja terkait dengan gangguan sistem musculoskeletal sebelum pendidikan kesehatan berada pada tingkat sedang (50%). Setelah pendidikan kesehatan, tingkat pengetahuan remaja meningkat dengan mayoritas remaja memiliki tingkat pengetahuan yang baik (76,9%). Pendidikan kesehatan tentang gizi seimbang pada remaja berpengaruh signifikan pada tingkat pengetahuan remaja terhadap pola asupan nutrisi yang seimbang yang mendukung kesehatan fisik termasuk otot dan sendi yang mendukung pencegahan terjadinya gangguan pada otot, tulang dan sendi pada remaja ($p = 0,006$).

Selain pengetahuan terkait gizi, pendidikan

kesehatan juga meningkatkan perilaku terkait gizi untuk tulang dan sendi ($p = 0,015$). Persentase perilaku terkait gizi untuk tulang sendiri pada tingkat baik meningkat dari 46,2% menjadi 88,5% pada remaja di penelitian ini. Akan tetapi, sikap remaja terkait dengan gizi untuk tulang dan otot mengalami peningkatan pada kategori baik, dari 65,4% menjadi 88,5% tetapi tidak signifikan secara statistik ($p = 0,072$).

Tabel 1. Karakteristik demografi responden penelitian (n=26)

Variabel		n (26)	%
Jenis Kelamin	Laki-laki	3	11,5
	Perempuan	23	88,5
Usia	15 tahun	0	0
	16 tahun	4	15,4
	17 tahun	16	61,5
	18 tahun	6	23,1
Kelas	X	4	15,4
	XI	22	84,6
Tingkat Pendidikan Ayah	Lulus SD	4	15,4
	Lulus SMP	3	11,5
	Lulus SMA	12	46,2
	Lulus PT/Akademi	7	26,9
Tingkat Pendidikan Ibu	Lulus SD	4	15,4
	Lulus SMP	4	15,4
	Lulus SMA	12	46,2
	Lulus PT/Akademi	6	23,1
Pekerjaan Ayah	Tidak bekerja	2	7,7
	TNI/Polri	0	0
	PNS	0	0
	Pegawai Swasta	7	26,9
	Wiraswasta	11	42,3
Pekerjaan Ibu	Lainnya	8	23,1
	Ibu rumah tangga	17	65,4
	PNS	1	3,8
	Pegawai Swasta	3	11,5
	Wiraswasta	0	0
Paparan informasi Gizi	Lainnya	5	19,2
	Tidak pernah	10	38,5
	Pernah	16	61,5
	Tidak terpapar informasi gizi	10	38,5
Sumber informasi Gizi	Buku	1	3,8
	Brosur	1	3,8
	Poster	1	3,8
	Televisi	1	3,8
	Internet	8	30,8
	Orang tua	0	0
	Petugas kesehatan	2	7,7
	Lainnya	2	7,7

Sedangkan tingkat pengetahuan remaja tentang

pola aktivitas dan olahraga yang ideal berada pada tingkat sedang baik sebelum maupun sesudah Pendidikan kesehatan, hal ini menunjukkan sudah cukup baik pengetahuan remaja terhadap pola aktivitas dan pola olahraga yang mendukung pencegahan gangguan otot, tulang dan sendi ($p = 0,687$). Demikian pula dengan tingkat pengetahuan remaja tentang sikap tubuh ergonomis dan istilah gangguan musculoskeletal atau musculoskeletal disorders (MSDs), sebanyak 96,2 % remaja peserta pendidikan kesehatan telah memiliki pengetahuan yang baik sebelum dan sesudah intervensi ($p = 1,000$).

Tabel 2. Tingkat Pengetahuan, Sikap dan Perilaku Gizi, Pengetahuan Aktivitas dan Olahraga, dan Pengetahuan Ergonomi dan Musculoskeletal Disorders pada Remaja (n=26)

Variabel	Pre test (n=26)		Post test (n=26)		p value	
	f	%	f	%		
Tingkat Pengetahuan Gizi Remaja	Rendah	6	23,1	3	11,5	0,006 ^a
	Sedang	13	50	3	11,5	
	Tinggi	7	26,9	2	7,7	
Sikap Gizi Remaja	Rendah	1	3,8	1	3,8	0,072 ^a
	Sedang	8	30,8	2	7,7	
	Baik	17	65,4	23	88,5	
Perilaku Gizi Remaja	Kurang	5	19,2	1	3,8	0,015 ^a
	Cukup	9	34,6	2	7,7	
	Baik	12	46,2	23	88,5	
Tingkat Pengetahuan Aktivitas dan Olahraga pada Remaja	Rendah	4	15,4	2	7,7	0,687 ^a
	Sedang	2	8,4	2	8,4	
	Tinggi	2	8,4	3	11,5	
Tingkat Pengetahuan Ergonomi dan MSDs	Rendah	0	0	0	0	1 ^a
	Sedang	1	3,8	1	3,8	
	Tinggi	2	8,4	2	8,4	

Keterangan: ^a = Hasil Uji Mc Nemar

Gangguan sistem musculoskeletal (MSDs) pada remaja meningkat seiring berjalannya waktu. Pada tahun 2020, Prevalensi MSDs pada anak yang berusia 11 tahun dan usia 15 tahun meningkat menjadi 12% dan 50 % (Sariana dan Sudarsono, 2020). Penelitian lain melaporkan terdapat 61,4% siswa yang berada pada rentang usia 12 sampai 17 tahun mengalami MSDs terutama keluhan nyeri punggung bagian bawah (*Archives of Disease in Childhood*). Hal ini diperparah dengan intensitas dan waktu penggunaan gadget yang semakin lama, dimana rerata waktu penggunaan *gadget* pada remaja sekitar 11,6 jam/hari (Kementrian Kesehatan, 2020). Penggunaan *gadget* karena aktivitas secara *online* berkorelasi dengan memanjangnya waktu untuk duduk yang memicu kejadian *low back pain* (Shan et al., 2013). Durasi duduk yang lebih dari empat jam akan meningkatkan risiko untuk terkena LBP sebanyak 1,661 kali (Harkian, Dewi, dan Fitrianingrum, 2014).

Gangguan MSDs meningkat risikonya pada remaja, terutama remaja perempuan. Perkembangan otot tulang pada remaja masih belum *mature* karena otot manusia akan mengalami perkembangan maksimal pada usia 20 – 29 tahun (Tarwaka, 2009). Selain itu, hal ini juga dapat disebabkan karena fungsi fisiologis otot pada wanita yang memiliki kekuatan otot lebih kecil dibanding laki-laki, terutama pada daerah pinggul dan pergelangan tangan (Wijnhovn, Henrika, dan Picavet, 2006). Oleh karena itu, pengetahuan, sikap dan perilaku terkait dengan gizi untuk otot dan tulang, sikap ergonomi, dan pola aktivitas fisik pada remaja sangat penting dalam pencegahan

gangguan sistem muskuloskeletal.

Penelitian ini melaporkan bahwa pendidikan kesehatan dapat meningkatkan pengetahuan dan perilaku terkait dengan gizi untuk kesehatan otot dan tulang. Penelitian ini sejalan dengan Naghashpour et al., 2014 dan Ghaffari et al., 2012. Naghashpour et al (2014) melaporkan pendidikan kesehatan terkait dengan nutrisi pada remaja dapat meningkatkan perilaku remaja SMP untuk meningkatkan *intake* kalsium. Gaffari et al (2012) juga mengungkapkan bahwa pendidikan kesehatan dapat meningkatkan pengetahuan dan perilaku pencegahan osteoporosis pada usia remaja tengah.

Pendidikan kesehatan dalam penelitian menjadi salah satu intervensi yang efektif untuk meningkatkan pengetahuan dan perilaku terkait gizi untuk kesehatan tulang dan otot. Peningkatan kesadaran pada responden penelitian terkait dengan pencegahan muskuloskeletal melalui kampanye edukasi kesehatan sangat mungkin meningkatkan niat dari responden untuk mengubah perilaku lebih sehat lagi (Gaffari et al., 2012), salah satunya dengan meningkatkan gizi untuk tulang dan otot. Hasil ini sesuai dengan teori *Health belief Model (HBM)*. HBM direkomendasikan untuk diaplikasikan dalam edukasi gizi untuk meningkatkan efek edukasi (Lynch & Happell, 2008). Fitur utama dari model ini menyatakan bahwa pasien memiliki pilihan dan mampu membuat keputusan yang sesuai dengan kesehatan mereka. Konstruksi model ini dirasakan sebagai kerentanan, keparahan, ancaman, manfaat dan hambatan dan pengambilan tindakan kesehatan (Spikmans et al., 2003). Pendidikan terkait gizi dalam penelitian ini

mencakup kerentanan remaja terhadap gangguan MSDs, prevalensi, keuntungan intake gizi yang baik untuk tulang, serta jenis-jenis nutrisi yang baik untuk tulang dan otot, sehingga sesuai dengan penerapan konsep teori *Health Belief Model* (HBM).

Selain pendidikan terkait dengan nutrisi untuk pencegahan MSDs, pendidikan kesehatan tentang sikap tubuh ergonomis sangat penting untuk pencegahan MSDs. Pendidikan kesehatan tentang ergonomis pada remaja bertujuan untuk membekali pengetahuan, sikap dan perilaku sikap tubuh ergonomis yang baik dan benar dalam aktivitas sehari-hari sehingga mencegah terjadinya MSDs (Nani et al., 2023). Pengetahuan yang baik berhubungan erat dengan sikap dan perilaku ergonomis yang positif untuk mencegah nyeri musculoskeletal pada remaja (Hartati dan Setiowati, 2022). Akan tetapi, penelitian ini melaporkan tidak ada pengaruh signifikan pendidikan kesehatan dengan tingkat pengetahuan siswa terkait sikap ergonomis dan gangguan MSDs. Hal ini bisa dikarenakan pengetahuan remaja terkait sikap ergonomis sebelum pendidikan kesehatan pada penelitian ini berada pada tingkat tinggi (96%). Tingkat pengetahuan ergonomis yang baik pada remaja dimungkinkan karena mayoritas siswa sudah ahli dalam menggunakan *smartphone* atau perangkat elektronik lainnya sehingga memudahkan mereka untuk mengakses informasi tentang posisi tubuh yang baik saat belajar sebelum dilakukan edukasi kesehatan. Hal ini diperkuat oleh Setyowati dan Hartati (2022) yang melaporkan 73,7% (84 orang) siswa SMA memiliki pengetahuan yang baik tentang posisi ergonomis pada saat belajar.

Pencegahan gangguan muskuloskeletal pada remaja juga bisa dilakukan dengan pendidikan kesehatan mengenai aktivitas fisik pada remaja. Aktivitas fisik yang sesuai dengan kriteria, terutama tingkat sedang dilaporkan berhubungan dengan penurunan gangguan musculoskeletal seperti nyeri bahu dan leher, serta nyeri punggung bawah (Guddal et al., 2017; Nawrocka et al., 2014). Pendidikan kesehatan terkait aktivitas fisik pada penelitian ini tidak memberikan perbedaan yang signifikan pada tingkat pengetahuan aktivitas dan olahraga pada remaja. Hal ini bisa dikarenakan karena mayoritas siswa memiliki tingkat pengetahuan tingkat sedang tentang aktivitas fisik. Pengetahuan yang cukup terkait dengan aktivitas fisik disebabkan karena saat masa pandemi COVID-19 tersedia banyak informasi mengenai aktivitas fisik untuk meningkatkan imunitas saat pandemi melalui media *online* yang sangat mudah mereka akses. Hal ini sejalan dengan penelitian Manangkabo et al (2021) yang melaporkan 55% responden memiliki pengetahuan yang cukup terkait aktivitas fisik selama pandemi COVID-19.

Penelitian ini tidak melibatkan kelompok kontrol dan tidak mengevaluasi tingkat perilaku aktivitas fisik remaja setelah dilakukan pendidikan kesehatan, sehingga untuk penelitian selanjutnya bisa mengukur tingkat aktivitas fisik setelah dilakukan pendidikan kesehatan, terutama setelah pandemi COVID-19 dan melibatkan kelompok kontrol. Selain itu, pendidikan kesehatan dengan metode lain selain ceramah perlu direkomendasikan untuk meningkatkan pengetahuan, sikap dan perilaku terkait dengan pencegahan gangguan

musculoskeletal.

SIMPULAN DAN SARAN

Pendidikan kesehatan terkait pencegahan gangguan musculoskeletal pada remaja meningkatkan pengetahuan dan perilaku remaja untuk meningkatkan *intake* nutrisi untuk kesehatan musculoskeletal. Akan tetapi, pendidikan kesehatan dalam penelitian ini tidak menunjukkan peningkatan yang signifikan terhadap pengetahuan tentang sikap ergonomi dan aktivitas fisik pada remaja. Perlu adanya penelitian lanjutan terkait dengan pengaruh pendidikan kesehatan yang berfokus pada peningkatan perilaku ergonomic dan perilaku aktivitas fisik pada remaja untuk pencegahan gangguan musculoskeletal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kemenristek Dikti dan Universitas Jenderal Soedirman. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada staf guru dan pendidikan MAN 2 Banyumas, serta siswa-siswi MAN 2 Banyumas atas partisipasinya dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardinda, F. (2017). *Hubungan Sikap Duduk Dan Lama Duduk Dengan Kejadian Keluhan Low Back Pain Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Andalas* (Doctoral dissertation, Universitas Andalas).
- Desmawati, 2019. Gambaran gaya hidup kurang gerak (sedentary lifestyle) dan berat badan remaja zaman milenial di Tangerang, Banten, *Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat* vol. 11, pp.296-301
- Guddal, M. H., Stensland, S. Ø., Småstuen, M. C., Johnsen, M. B., Zwart, J. A., & Storheim, K. (2017). Physical activity level and sport participation in relation to musculoskeletal pain in a population-based study of adolescents: the young-HUNT study. *Orthopaedic journal of sports medicine*, 5(1), 2325967116685543. doi: 10.1177/2325967116685543
- Harkian, Y. (2014). Hubungan antara Lama dan Sikap Duduk terhadap Kejadian Nyeri Punggung Bawah di Poliklinik Saraf RSUD Dokter Soedarso Pontianak. *Jurnal Mahasiswa PSPD FK Universitas Tanjungpura*, 3(1).
- Kementerian Kesehatan RI Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. (2018). *Laporan Nasional Riskesdas 2018*. Jakarta: Balitbang Kemenkes.
- Kitiş, A., Bükler, N., Ünal, A., & Şavkın, R. (2017). Effects of musculoskeletal system problems on quality of life and depression in students preparing for university entrance exam. *The Korean journal of pain*, 30(3), 192-196. doi: 10.3344/kjp.2017.30.3.192
- Managkabo, P., Kairupan, B. H. R., & Manampiring, A. E. (2021). Citra Tubuh, Pengetahuan, Sikap dan Tingkat Aktivitas Fisik Mahasiswa pada Masa Pandemi Corona Virus Disease 2019. *Sam Ratulangi Journal of Public Health*, 2(1), 007-013. Doi: [10.35801/srjoph.v2i1.34046](https://doi.org/10.35801/srjoph.v2i1.34046)
- Nani, D., Ulfah, N., Heza, F. N., Sumarwati, M., Pratiwi, H. M., Choiruna, H. P., ... & Maulita, A. A. (2023). Pendidikan Kesehatan tentang Sikap Tubuh Ergonomis dan Pola Aktivitas untuk mencegah Muskuloskeletal Disorders pada Remaja. *Jurnal of Community Health Development*, 4(1), 1-11. doi: 10.20884/1.jchd.2023.4.1.7178
- Nawrocka, A., Mynarski, W., Powerska, A., Grabara, M., Groffik, D., & Borek, Z. (2014). Health-oriented physical activity in prevention of musculoskeletal disorders among young Polish musicians. *Int J Occup Med Environ Health*, 27(1), 28-37. Doi: 10.2478/s13382-014-0224-5

- Sariana, E., & Sudarsono, A. (2020). Hubungan Penggunaan Tas Sekolah dengan Keluhan Nyeri Punggung Pada Siswa di SMP Negeri 106 Jakarta. *ARKESMAS*, 5(2), 35-44.
- Setiyowati, Y. D., & Hartati, Y. R. (2022). Hubungan antara Pengetahuan, Perilaku Ergonomi Fisik Siswa Sma saat Belajar dan Kejadian Nyeri Punggung pada Siswa SMA Jakarta Barat. *Dunia keperawatan: Jurnal Keperawatan dan Kesehatan*, 10(1), 120-124. doi: 10.20527/jdk.v10i1.12.
- Shan, Z., Deng, G., Li, J., Li, Y., Zhang, Y., & Zhao, Q. (2013). Correlational analysis of neck/shoulder pain and low back pain with the use of digital products, physical activity and psychological status among adolescents in Shanghai. *Plos one*, 8(10), 1-9. doi: 10.1371/journal.pone.0078109
- Srivastav, A. K., Sharma, N., & Samuel, A. J. (2021). Impact of Coronavirus disease-19 (COVID-19) lockdown on physical activity and energy expenditure among physiotherapy professionals and students using web-based open E-survey sent through WhatsApp, Facebook and Instagram messengers. *Clinical epidemiology and global health*, 9, 78-84. doi: 10.1016/j.cegh.2020.07.003
- Tarwaka. *Ergonomi Industri*. Harapan Press. Surakarta; 2010
- Wijnhoven, H. A., de Vet, H. C., & Picavet, H. S. J. (2006). Explaining sex differences in chronic musculoskeletal pain in a general population. *Pain*, 124(1-2), 158-166. doi:10.1016/j.pain.2006.04.012
- World Health Organization, (2020) *WHO Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard*. Available at: <https://covid19.who.int/>.