



Hubungan Penggunaan Tas Punggung dengan Kejadian Nyeri Muskuloskeletal pada Pelajar SMA

Relationship between Backpack Usage and Musculoskeletal Disorder among High School Students

Godilia Solo,¹ Octavia D. Wahyuni²

¹Program Studi Sarjana Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara, Jakarta, Indonesia

²Bagian Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara, Jakarta, Indonesia

Email: octaviaw@fk.untar.ac.id

Received: September 25, 2024; Accepted: March 21, 2025; Published online: April 1, 2025

Abstract: Backpack is still quite popular among high school students, albeit, inappropriate usage of backpacks can cause side effects in the form of pain complaints in the musculoskeletal system. This study aimed to determine the relationship between backpack usage and musculoskeletal disorders among high school students. This was an observational and analytical study with a cross-sectional design. Samples were high school students grades X-XI of SMA Regina Pacis Jakarta obtained by using consecutive non-random sampling method. Data of musculoskeletal pain using the Nordic body map (NBM) questionnaire were accompanied by measurements of backpack weight, body weight, and height. The results obtained 94 students as samples. Students who used backpacks appropriately and did not experience musculoskeletal disorders were 12 people (92.3%), while students who used backpacks inappropriately and experienced musculoskeletal disorders were 20 people (24.7%). Analysis of the relationship between variables using the Fisher's Exact test obtained a p-value of 0.285, and a PR-value of 3.21. In conclusion, there is no significant relationship between backpack usage and musculoskeletal disorder among high school students of SMA Regina Pacis Jakarta. However, students who use backpacks inappropriately can experience musculoskeletal disorders 3.21 times greater than students who use backpacks appropriately.

Keywords: backpack usage; musculoskeletal disorder; students

Abstrak: Penggunaan tas punggung di kalangan siswa sekolah menengah atas (SMA) masih cukup diminati, namun penggunaan tas punggung yang tidak sesuai dapat menimbulkan efek samping berupa keluhan nyeri pada sistem muskuloskeletal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara penggunaan tas punggung dengan gangguan muskuloskeletal pada pelajar SMA. Metode penelitian ialah analitik-observasional dengan desain potong lintang. Sampel penelitian yaitu pelajar SMA Regina Pacis Jakarta kelas X- XI berjumlah 94 orang. Pengambilan sampel menggunakan metode *consecutive non random sampling*. Pengambilan data nyeri muskuloskeletal menggunakan kuesioner *Nordic body map* (NBM), disertai pengukuran berat tas punggung, berat badan, dan tinggi badan. Hasil penelitian mendapatkan pelajar yang menggunakan tas punggung dengan tepat dan tidak mengalami gangguan muskuloskeletal sebanyak 12 orang (92,3%) sedangkan pelajar yang menggunakan tas punggung tidak tepat dan mengalami gangguan muskuloskeletal sebesar 20 orang (24,7%). Uji analisis hubungan antar variabel menggunakan uji *Fisher's Exact Test* mendapatkan $p=0,285$ dan nilai $PR=3,21$. Simpulan penelitian ini ialah tidak didapatkan hubungan bermakna antara penggunaan tas punggung dengan gangguan muskuloskeletal pada pelajar SMA Regina Pacis Jakarta, namun, pelajar yang menggunakan tas punggung tidak tepat dapat mengalami gangguan muskuloskeletal 3,21 kali lebih besar dibandingkan pelajar yang menggunakan tas punggung dengan tepat.

Kata kunci: penggunaan tas punggung; gangguan muskuloskeletal; pelajar

PENDAHULUAN

Tas punggung merupakan salah satu alat yang digunakan oleh pelajar untuk membawa perlengkapan sekolah yang dibutuhkan.^{1,2} Tas punggung yang penggunaannya tidak tepat $\geq 10\%$ berat badan akan menyebabkan ketegangan pada otot, ligamen, dan tendon serta menimbulkan tekanan dan nyeri yang hebat.^{3,4} *American Chiropractic Association* (ACA) menyatakan bahwa batas berat tas punggung yang wajar tidak melebihi 10-15% dari berat badan.^{5,6} Penggunaan tas punggung yang benar ialah menggunakan kedua tali tas agar tumpukan dapat terdistribusi dengan baik pada kedua sisi bahu, penggunaan dan pelepasan tas punggung harus dilakukan secara hati-hati agar kestabilan bentuk tubuh dapat terjaga, menghindari gerakan memutar berlebihan, menggunakan tas punggung dengan penyangga tali bahu yang bagus, serta jarak tas punggung tidak boleh lebih dari 4 inci dari garis tengah tubuh pengguna (tidak boleh terlalu tinggi atau terlalu rendah).⁷

Sistem muskuloskeletal merupakan sistem yang memungkinkan seseorang untuk bergerak dengan menggunakan sistem rangka dan otot.⁸ Gangguan muskuloskeletal adalah keluhan yang dirasakan oleh seseorang pada bagian otot dan tulang, mulai dari keluhan yang tidak terlalu nyeri hingga serius.⁹⁻¹¹ Panggabean dan Pujiastuti¹² melakukan penelitian terhadap penggunaan tas ransel dan tas sandang terkait kejadian nyeri leher pada 170 mahasiswa (46 laki-laki dan 124 perempuan). Hasil uji *chi-square* menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara berat beban tas dengan kejadian nyeri leher ($p=1,000$); antara jenis kelamin dengan keluhan nyeri leher ($p=0,345$); serta antara durasi membawa tas dengan kejadian nyeri leher ($p=0,763$). Berdasarkan uraian pada latar belakang, penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang pengaruh penggunaan tas punggung dengan kejadian nyeri muskuloskeletal pada pelajar Sekolah Menengah Atas (SMA).

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini ialah analitik-observasional dengan desain potong lintang. Penelitian ini telah lulus kelaikan kaji etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara dengan nomor: 366/KEPK/FK UNTAR/I/2024. Penelitian dilakukan di SMA Regina Pacis Jakarta pada bulan Maret 2024. Sampel penelitian ialah pelajar SMA Regina Pacis Jakarta kelas X-XI berjumlah 94 orang. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan metode *consecutive non random sampling*.

Responden yang memenuhi kriteria inklusi yaitu masih berstatus pelajar SMA Regina Pacis Jakarta kelas X-XI dan rutin menggunakan tas punggung, berkomitmen dan bersedia mengisi serta melakukan evaluasi tanpa paksaan, yang ditunjukkan dengan kesediaan untuk mengisi *informed consent*. Kriteria eksklusi ialah pernah mengalami gangguan muskuloskeletal akibat kecelakaan, trauma, jatuh, bawaan dari lahir, atau sudah didiagnosis adanya gangguan muskuloskeletal oleh ahli, melakukan aktifitas fisik ekstrim, misalkan angkat beban atau panjat tebing, dan minum obat anti analgetik atau antiinflamasi, terutama yang mengandung steroid dan diminum lebih dari satu bulan secara terus menerus. Instrumen penelitian ini ialah kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) untuk menunjukkan lokasi atau titik pada bagian tubuh (leher atas, bahu, lengan atas, punggung, dan pinggang) yang menagalami nyeri. Lokasi tersebut diberikan skor 0= jika tidak sakit, skor 1= jika merasakan agak sakit, skor 2= jika merasakan sakit, dan skor 3= jika sakit sekali.¹² Kriteria penggunaan tas punggung dibagi menjadi dua yaitu penggunaan tas punggung baik dan tidak baik. Penggunaan tas punggung dikatakan tidak baik jika memakai tas punggung dengan berat $\geq 10\%$ berat badan (BB), durasi penggunaan ≥ 30 menit, memakai tas punggung hanya di satu sisi bahu dan/atau hanya memenuhi minimal salah satu dari kriteria tersebut. Data yang terkumpul dianalisis hubungannya menggunakan uji statistik *chi-square* atau *Fisher exact* dengan batas kemaknaan nilai $p < 0,05$.

HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian ini mendapatkan sebanyak 94 pelajar SMA Regina Pacis Jakarta kelas X-

XI sebagai responden penelitian. Mayoritas responden berusia 16 tahun sebanyak 54 orang (57,4%). Responden berjenis kelamin laki-laki sebanyak 50 orang (53,2%) dan responden perempuan sebanyak 44 orang (46,8%). Mayoritas responden menggunakan tas punggung lebih dari 10% BB (69,1%), menggunakan tas punggung dengan posisi yang tepat (seimbang di kedua bahu) (80,9%), menggunakan tas punggung dengan kriteria tidak baik (86,2%), dan tergolong tidak mengalami gangguan muskuloskeletal (77,7%).

Tabel 1. Karakteristik responden

Variabel	N	%	Mean	SD
Usia (tahun)			15,97	0,679
15 tahun	22	23,4		
16 tahun	54	57,4		
17 tahun	17	18,1		
18 tahun	1	1,1		
Kelas				
10	46	48,9		
11	48	51,1		
Jenis kelamin				
Laki-laki	50	53,2		
Perempuan	44	46,8		
Berat badan (kg)		61,7917	15,93966	
Tinggi badan (cm)		163,91	8,895	
Berat tas punggung		3,6791	1,67649	
Berat tidak baik ($BB \geq 10\%$)	65	69,1		
Berat baik ($BB < 10\%$)	29	30,9		
Durasi tas punggung				
Tidak baik (≥ 30 menit)	32	34,0		
Baik (< 30 menit)	62	66,0		
Posisi tas punggung				
Tidak tepat (salah satu bahu)	18	19,1		
Tepat (kedua bahu)	76	80,9		
Penggunaan tas punggung				
Tidak baik	81	86,2		
Baik	13	13,8		
Nyeri muskuloskeletal				
Ya (skor NBM > 0)	21	22,3		
Tidak (skor NBM $= 0$)	73	77,7		

Tabel 2 memperlihatkan hubungan antara berat tas punggung, durasi penggunaan tas punggung, posisi penggunaan tas punggung, serta penggunaan tas punggung dengan nyeri muskuloskeletal. Berat tas punggung pada responden yang $\geq 10\%$ BB sebanyak 16 orang (24,6%) mengalami gangguan muskuloskeletal, dan sebanyak 49 orang (75,4%) tidak mengalami gangguan muskuloskeletal. Berat tas punggung $< 10\%$ BB yang mengalami gangguan muskuloskeletal sebanyak lima orang (17,2%) sementara yang tidak mengalami gangguan sebanyak 24 orang (82,8%). Hasil uji *chi-square* tidak menunjukkan hubungan bermakna antara berat tas punggung dengan gangguan muskuloskeletal ($p = 0,600$), Nilai *prevalence ratio* (PR) didapatkan 1,428 yang berarti prevalensi berat tas punggung $\geq 10\%$ BB mengalami gangguan muskuloskeletal 1,428 kali dibandingkan berat tas punggung $< 10\%$ BB.

Durasi penggunaan tas punggung (≥ 30 menit) yang mengalami gangguan muskuloskeletal sebanyak lima orang (15,6%) dan yang tidak mengalami gangguan muskuloskeletal sebanyak 27 orang (84,4%). Durasi penggunaan tas punggung (< 30 menit) yang mengalami gangguan muskuloskeletal sebanyak 16 orang (25,8%) dan yang tidak mengalami gangguan muskuloskeletal

sebanyak 46 orang (74,2%). Hasil uji *chi-square* menunjukkan hubungan tidak bermakna antara durasi penggunaan tas punggung dengan gangguan muskuloskeletal ($p=0,389$). Nilai PR didapatkan 0,605 yang berarti prevalensi durasi penggunaan tas punggung ≥ 30 menit mengalami gangguan muskuloskeletal 0,605 kali dibandingkan durasi penggunaan tas punggung < 30 menit.

Cara penggunaan tas punggung oleh responden pada salah satu bahu yang mengalami gangguan muskuloskeletal sebanyak lima orang (27,8%), dan yang tidak mengalami gangguan muskuloskeletal sebanyak 13 orang (72,2%). Penggunaan tas punggung pada kedua bahu yang mengalami gangguan muskuloskeletal sebanyak 16 orang (21,1%) dan yang tidak mengalami gangguan muskuloskeletal sebanyak 60 orang (78,9%). Hasil *Fisher's Exact test* menunjukkan hubungan tidak bermakna antara cara penggunaan tas dengan gangguan muskuloskeletal ($p=0,540$). Nilai PR yang didapatkan 1,319 berarti prevalensi penggunaan tas punggung pada salah satu bahu mengalami gangguan muskuloskeletal 1,319 kali dibandingkan pada kedua bahu.

Responden yang menggunakan tas punggung dengan kriteria tidak baik dan mengalami gangguan muskuloskeletal sebanyak 20 orang (24,7%) dan kriteria baik sebanyak satu orang (7,7%). Responden yang menggunakan tas punggung dengan kriteria tidak baik dan tidak mengalami gangguan muskuloskeletal sebanyak 61 orang (75,3%) sementara kriteria baik sebanyak 12 orang (92,3%). Hasil *Fisher's Exact test* menunjukkan hubungan tidak bermakna antara kriteria penggunaan tas punggung dengan gangguan muskuloskeletal ($p=0,285$). Nilai PR didapatkan 3,210 yang berarti prevalensi kriteria penggunaan tas punggung yang tidak baik mengalami gangguan muskuloskeletal 3,210 kali dibandingkan yang baik.

Tabel 2. Hubungan antara tas punggung dengan nyeri muskuloskeletal

Karakteristik tas punggung	Nyeri muskuloskeletal		Total	Nilai p	PR
	Ada (n=21)	Tidak ada (n=73)			
Berat tas punggung					
BB $\geq 10\%$	16 (24,6%)	49 (75,4%)	65	0,600	1,428
BB $< 10\%$	5 (17,2%)	24 (82,8%)	29		
Durasi penggunaan tas punggung					
≥ 30 menit	5 (15,6%)	27 (84,4%)	32	0,389	0,605
< 30 menit	16 (25,8%)	46 (72,2%)	62		
Cara penggunaan tas punggung					
Salah satu bahu	5 (27,8%)	13 (72,2%)	18	0,540	1,319
Kedua bahu	16 (21,1%)	60 (78,9%)	76		
Kriteria penggunaan tas punggung					
Tidak baik	20 (24,7%)	61 (75,3%)	81	0,285	3,210
Baik	1 (7,7%)	12 (92,3%)	13		

BAHASAN

Sebanyak 24,6% responden yang menggunakan tas punggung lebih dari 10% berat badan mengalami gangguan muskuloskeletal. Hasil uji analitik tidak mendapatkan hubungan bermakna antara berat tas punggung dengan gangguan muskuloskeletal, namun secara epidemiologi didapatkan orang dengan berat tas punggung $\geq 10\%$ BB dapat mengalami gangguan muskuloskeletal 1,428 kali lebih tinggi dibandingkan berat tas punggung $< 10\%$ BB. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Yunus¹³ pada mahasiswa PSPD UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, yang mendapatkan hasil tidak bermakna antara berat tas punggung dengan nyeri muskuloskeletal ($p=1,000$).

Hasil uji statistik penelitian ini berbeda dengan penelitian oleh Legiran et al¹⁴ yang menggunakan uji analitik observasional dengan desain potong lintang pada siswa Sekolah Dasar yang berjumlah 100 anak, terdiri dari 55 anak laki-laki dan 45 anak perempuan. Pada penelitian

tersebut didapatkan hubungan bermakna ($p=0,000$) antara berat tas punggung dengan gangguan muskuloskeletal. Hal ini terjadi karena berat beban tas punggung yang beratnya lebih dari 10% BB dapat menimbulkan cedera pada otot dan tulang, yaitu berkurangnya ketebalan *discus intervertebralis* atau elemen yang berada diantara tulang belakang.^{14,15} Berat tas berlebih akan memicu terjadinya peregangan pada otot dan mengakibatkan stres mekanik berulang; hal tersebut akan memicu munculnya *mechanonociceptive* yang berakibat terjadinya nyeri leher.¹⁶ Hasil tidak bermakna pada penelitian terhadap pelajar SMA Regina Pacis ini dapat terjadi karena pengambilan data hanya dilakukan tiga kali penimbangan berat tas pada hari berbeda sehingga mungkin didapatkan berat tas yang kurang tepat.

Responden yang menggunakan tas punggung lebih dari 30 menit dan mengalami gangguan muskuloskeletal sebesar 15,6%. Hal ini sejalan dengan penelitian Lisanti et al⁸ yaitu tidak terdapat hubungan antara lama penggunaan tas punggung dengan gangguan muskuloskeletal ($p=0,143$). Demikian pula dengan penelitian oleh Yunus¹³ yang mendapatkan hasil tidak bermakna antara durasi penggunaan tas punggung dengan nyeri muskuloskeletal ($p=0,066$). Hasil tidak bermakna tersebut dapat diakibatkan karena penggunaan tas punggung tidak terus menerus sehingga terdapat waktu jeda untuk otot berelaksasi.⁸ Berbeda dengan penelitian Legiran et al¹⁴ yang memperoleh hasil bermakna antara durasi penggunaan tas punggung dengan gangguan muskuloskeletal ($p=0,000$). Lamanya pembebanan akan memicu terjadinya stres mekanik berulang pada otot dan merangsang *mechanonociceptive system* yang menyebabkan terjadinya nyeri otot.^{12,14}

Responden yang menggunakan tas punggung pada salah satu bahu dan mengalami gangguan muskuloskeletal sebanyak 27,8%. Hasil ini sejalan dengan penelitian oleh Legiran et al¹⁴ yang menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan bermakna antara cara penggunaan tas punggung dengan gangguan muskuloskeletal ($p=0,780$). Secara epidemiologi, pada penelitian terhadap pelajar SMA Regina Pacis Jakarta didapatkan bahwa pelajar yang menggunakan tas punggung dengan salah satu bahu saja akan mengalami gangguan muskuloskeletal 1,319 kali dibandingkan dengan kedua bahu. Penelitian Lisanti et al⁸ terhadap hubungan penggunaan tas punggung dengan keluhan muskuloskeletal menggunakan uji analitik observasional dengan desain potong lintang pada 100 siswa Sekolah Dasar yang terdiri dari 55 responden laki-laki dan 45 responden perempuan, memperoleh hasil yang bermakna ($p=0,006$). Cara pemakaian tas punggung yang tidak baik jika dipertahankan dalam waktu lama menyebabkan perasaan pegal atau tidak nyaman di area punggung. Perbedaan penopangan berat beban pada bahu akan berisiko terjadinya perubahan postur tubuh.^{16,17} Ketidakseimbangan postur tubuh dapat menyebabkan ketegangan pada otot, kejang otot, dan nyeri punggung dalam jangka pendek serta mempercepat perkembangan gangguan muskuloskeletal jika tidak segera diatasi.^{8,18}

Pada penelitian ini tidak didapatkan hubungan bermakna antara penggunaan tas punggung dengan gangguan muskuloskeletal, namun penggunaan tas punggung yang tidak baik berpeluang mengalami gangguan muskuloskeletal 3,210 kali tinggi dibandingkan yang menggunakan tas punggung dengan baik. Penggunaan tas punggung dengan posisi yang tidak baik, terlalu berat maupun terlalu lama, akan menyebabkan perubahan kinematik, fisiologik dan histologik yang menimbulkan nyeri muskuloskeletal. Efek kinematik dari penggunaan tas punggung menyebabkan terjadinya ketidakseimbangan kontraksi otot yang akan menimbulkan nyeri pada leher, bahu, dan punggung serta perubahan postur tubuh. Efek fisiologik yang terjadi dapat berlanjut memengaruhi volume paru, denyut jantung, proses metabolisme, tekanan darah, dan fungsi saraf.^{13,19,20}

SIMPULAN

Tidak terdapat hubungan bermakna antara penggunaan tas punggung dengan gangguan muskuloskeletal, namun pengguna tas punggung yang tidak baik berpeluang mengalami nyeri muskuloskeletal 3,210 kali dibandingkan pengguna tas punggung yang baik.

Disarankan untuk mengedukasi para siswa mengenai cara penggunaan tas punggung secara baik dan benar untuk menghindari terjadinya nyeri muskuloskeletal.

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan dalam studi ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Wiguna IPP, Adiatmika IPG. Hubungan berat tas dengan gangguan muskuloskeletal pada siswa SMAN 4 Denpasar, Bali-Indonesia. *Intisari Sains Medis*. [Internet]. 2019;10(2):338-41. Available from: <https://ns.isainsmedis.id/index.php/ism/article/view/388/319>
2. Husmarika NMH, Muliani, Yuliana. Prevalensi kejadian nyeri leher pada siswa SD Negeri 3 Mas, Desa Mas, Kecamatan Ubud yang menggunakan tas punggung tahun 2018. *Bali Anatomy Journal (BAJ)*. 2019;2(1):8-11. Available from: <https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/1763687>
3. Haidar R, Widjasena B, Ekawati. Perbedaan keluhan nyeri punggung pada siswa Kelas V antara SD X dan SD Y akibat penggunaan tas punggung di Tembalang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2015;3(3): 628-9. Available from: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm/article/view/12630/12259>
4. Purba YS, Lestari PW. Berat beban tas dengan keluhan muskuloskeletal pada siswa SMA. *Holistik Jurnal Kesehatan*. 2020;14(4):606-7. Available from: <https://www.ejurnalmalahayati.ac.id/index.php/holistik/article/view/3061/pdf/611>
5. Novianti IGASW, Paramurthi IAP, Prianthara IMD, Suadnyana IAA, Suparwati KTA, Astrawan IP, Jaya IPP, et al. Edukasi dan pemeriksaan postur tubuh pada siswa-siswi di SMA Negeri 7 Denpasar. *Jurnal Abdi Insani*. 2024;11(2):1986-7. Available from: <https://abdiinsani.unram.ac.id/index.php/jurnal/article/view/1619/975>
6. Dewantari LPA, Adiputra IN. Hubungan berat tas punggung dengan keluhan nyeri punggung bawah, nyeri bahu dan nyeri leher pada siswa SD di Kecamatan Kuta, Badung. *E-Jurnal Medika*. 2017;6 (2):8-9. Available from: <https://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1356386&val=970>
7. Febriani Y. Edukasi akan dampak penggunaan tas ransel yang salah terhadap skoliosis pada siswa. *Empowering Society Journal*. 2021;2(2):150-60. Available from: <https://ojs.fdk.ac.id/index.php/ESJ/article/view/1477>
8. Lisanti, Martini, Widjasena B. Hubungan penggunaan tas punggung dengan keluhan muskuloskeletal pada siswa Mi Nashrul Fajar Meteseh Kecamatan Tembalang Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2017;5(4):409-14. Available from: <https://doi.org/10.14710/jkm.v5i4.18378/>
9. Salsabila AY. Analisis postur kerja dan keluhan muskuloskeletal disorder (Msds) pada pekerja di Instalasi Gizi Rumah Sakit Jiwa Grhasia. *Jurnal Lentera Kesehatan (JLK) Masyarakat*. 2022;1(3):1-9. Available from: <https://jurnalkesmas.co.id/index.php/jlkm/article/view/16/>
10. Rahma S, Herbawani CK. Faktor resiko penyebab keluhan muskuloskeletal disorder (MSDs) pada pekerja: tinjauan literatur. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2022;6(1):6-11. Available from: <https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/prepotif/article/view/2909/2058/1>
11. Artha IGPW, Dinata IMK. Hubungan berat tas sekolah dengan gangguan muskuloskeletal pada siswa SD Saraswati 1 Denpasar. 2016;5(4):1-3. Available from: <https://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1357024&val=970&title>
12. Panggabean RI, Pujiastuti RAD. Perbandingan antara penggunaan tas ransel dan tas sandang dengan kejadian nyeri leher pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara Angkatan 2016-2018. *Scripta Score Scientific Medical Journal*. 2021;3(1):24-30. Available from: <https://talenta.usu.ac.id/scripta/article/view/5564/4077/>
13. Yunus MAS. Hubungan antara beban tas punggung dengan non spesifik neck pain pada mahasiswa PSPD UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. 2015. Available from: <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/37843/1/MUHAMMAD%20ALFA%20SEPTIANO%20YUNUS-FKIK.pdf>
14. Legiran, Suciati T, Pratiwi MR. Hubungan antara penggunaan tas sekolah dan keluhan muskuloskeletal pada siswa sekolah dasar. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*. 2018;5(1):1-9. Available from: <https://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jkk/article/view/6120/3305/>
15. Restuputri DP, Lukman M, Wibisono. Metode REBA untuk pencegahan *musculoskeletal disorder* tenaga kerja. *Jurnal Teknik Industri*. 2017;18(01):19-21. Available from: <https://ejournal.umm.ac.id/index.php/industri/article/view/4417/pdf/21>
16. Cristella C, Agustin L, Sutandra L. Hubungan penggunaan tas ransel terhadap kejadian nyeri punggung bawah pada siswa Kelas XI Negeri 2 Kabanjahe. *Jurnal Kesehatan dan Fisioterapi (Jurnal KeFis)*. 2023;3(4):21-6. Available from: <https://ejournal.insightpower.org/index.php/KeFis/article/view/279/215/>
17. Ratih SNR, Saraswati NLPKG, Antari NKAJ, Negara AAGAP. Berat Tas Punggung dengan Keluhan Nyeri Leher dan Nyeri Punggung Bawah pada Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Original Article*. [Internet]. 2023;11 (1): 42-47. Tersedia di:<https://jurnal.harianregional.com/mifi/id-85448/>
18. Pradipta A, Priatna H, Hilmy MR. Hubungan beban tas punggung terhadap kejadian lbp myogenic pada pelajar SMP Negeri 2 Seputih Mataram Kabupaten Lampung Tengah. *Jurnal Inovasi Kesehatan*. 2024;6(2):2-

3. Available from: <https://journalpedia.com/1/index.php/jik/article/view/1178/1245>
19. Umamah F, Kamariyah N, Firdaus. Analisis faktor yang mempengaruhi keluhan nyeri punggung pada siswa di SMP Laboratorium UNESA Surabaya. *Jurnal Media Komunikasi Ilmu Kesehatan*. 2019; 11 (02): 1-4. Available from: <https://jurnal.umla.ac.id/index.php/Js/article/download/36/6>
20. Serrano CZM, Adiputra LMISH, Griadhi IPA, Muliarta IM. Hubungan antara penggunaan tas sekolah dengan keluhan nyeri muskuloskeletal pada siswa Sekolah Menengah Pertama “S” Denpasar. *Jurnal Medika Udayana (JMU)*. 2022;11(6):2-6. Available from: <https://ojs.unud.ac.id/index.php/eum/article/download/88568/45061>
21. Viswanatha PA, Adiatmika IPG. Hubungan rutinitas olahraga dengan gangguan muskuloskeletal pada pegawai Fakultas Kedokteran Universitas Udayana. *Jurnal Medika Udayana (JMU)*. 2020;9(2):38-9. Available from: https://simdos.unud.ac.id/uploads/file_penelitian_1_dir/a3a9e75ad96f8087204dce65994b75c4.pdf/