

Nyeri Muskuloskeletal dengan Indeks Massa Tubuh, Durasi Aktivitas dan Perkuliahan Selama Pembelajaran Jarak Jauh

Musculoskeletal Pain With Body Mass Index, Duration of Activity and Lecture During Distance Learning

Caroline Costrila^{1*}, Octavia Dwi Wahyuni²

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

² Bagian Anatomi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tarumanagara Jakarta, Indonesia

Abstract

Musculoskeletal disorders can be affected by a person's body mass index, age, gender, duration of doing physical activities, duration of working or studying, ergonomics and body posture. The purpose of this study was to determine the relationship between musculoskeletal pain and its risk factors in the Faculty of Medicine of Tarumanagara University students during the long-distance study. This research is analytic with a cross-sectional study design. The research subjects were 303 subjects with an age range of 19–23 years using non-probability sampling. Musculoskeletal disorder levels were measured using the Nordic Body Map (NBM) questionnaire. The data obtained were analyzed using chi-square. The results obtained on musculoskeletal disorders with BMI had $P=0,473$ (PRR= 1,213), musculoskeletal disorders with a duration of physical activity had 0,278 (PRR= 1,337) and musculoskeletal disorders with a duration of lectures had $P=0,454$ (PRR= 1,371). The results showed that there was no significant change between musculoskeletal disorders and BMI, duration of physical activity and duration of lectures in the Faculty of Medicine of Tarumanagara University students.

Keywords: *musculoskeletal disorders, nordic body map, duration*

Article history:

Submitted 12 Agustus 2022

Accepted 30 Agustus 2022

Published 31 Agustus 2022

PUBLISHED BY:

Sarana Ilmu Indonesia (salnesia)

Address:

Jl. Dr. Ratulangi No. 75A, Baju Bodoa, Maros Baru,
Kab. Maros, Provinsi Sulawesi Selatan, Indonesia

Email:

info@salnesia.id, jika@salnesia.id

Phone:

+62 85255155883



Abstrak

Nyeri pada muskuloskeletal dapat dipengaruhi oleh indeks massa tubuh seseorang, usia, jenis kelamin, durasi melakukan aktivitas fisik, durasi bekerja atau belajar, ergonomi dan postur tubuh. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui hubungan nyeri muskuloskeletal dengan faktor risikonya pada mahasiswa FK Universitas Tarumanagara selama sistem pembelajaran jarak jauh (PJJ). Penelitian ini bersifat analitik dengan desain potong lintang. Subyek penelitian sebanyak 303 subjek dengan rentang umur 19 – 23 tahun yang diambil menggunakan cara *non-probability sampling*. Data nyeri muskuloskeletal diukur menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* (NBM). Hubungan antar variabel dianalisis dengan menggunakan uji *chi-square*. Hasil analisis antara nyeri muskuloskeletal dengan IMT didapatkan nilai $p=0,473$ (PRR=1,213), antara nyeri muskuloskeletal dengan durasi aktivitas fisik didapatkan nilai $p=0,278$ (PRR=1,337), serta antara nyeri muskuloskeletal dengan durasi perkuliahan didapatkan nilai $p=0,454$ (PRR=1,371). Hasil penelitian ini menunjukkan tidak ada hubungan yang bermakna antara nyeri muskuloskeletal dengan IMT, durasi aktivitas fisik dan durasi perkuliahan mahasiswa FK Universitas Tarumanagara selama PJJ.

Kata Kunci: *nyeri muskuloskeletal, nordic body map, durasi*

*Penulis Korespondensi:

Nama, email: Caroline Costrila, octaviaw@fk.untar.ac.id



This is an open access article under the CC-BY license

PENDAHULUAN

Manusia mempunyai kemampuan untuk menggerakkan tubuhnya serta mempertahankan postur tubuhnya untuk tetap tegak dan hal ini diatur oleh sistem muskuloskeletal. Setiap struktur yang membentuk sistem muskuloskeletal harus berfungsi dengan normal sehingga tubuh manusia dapat menjalankan fungsinya dengan baik (Hasrianti, 2016). Pada zaman yang semakin maju ini, banyaknya kebutuhan manusia yang harus terpenuhi dan manusia dituntut untuk terus berkembang dalam hal pengetahuan, keahlian maupun inovasi. Hal ini menyebabkan manusia terdorong untuk melakukan kegiatan yang produktif setiap harinya seperti belajar ataupun bekerja. Jika kegiatan ini dilakukan secara berlebihan maka dapat menimbulkan penyakit akibat kerja. Hasil studi *National Occupational Safety and Health (OSH) Profile* di Indonesia tahun 2018 memperlihatkan hasil sekitar 123,041 orang yang penyakitnya berhubungan dengan pekerjaan (Occupational Safety and Health, 2018).

Penelitian yang dilakukan oleh Jalajuwita dan Paskarini (2015) juga memperlihatkan hasil studi yang dilakukan pada 9.482 pekerja di 12 kabupaten/kota di Indonesia, umumnya berupa penyakit muskuloskeletal (16%) lalu diikuti penyakit kardiovaskuler (8%). Penelitian yang dilakukan oleh Hasrianti (2016) menjelaskan bahwa keluhan muskuloskeletal yang dirasakan berupa nyeri pergelangan tangan, leher, lengan, atau punggung serta timbul rasa tidak nyaman, bengkak atau kekakuan, kepala terasa sakit, kram, kesemutan, menurunnya daya genggam tangan, dan semakin lama mengakibatkan seseorang tidak mampu untuk menggerakkan anggota tubuh atau ekstremitasnya.

Faktor risiko gangguan muskuloskeletal meliputi usia, jenis kelamin, kebugaran, kegemukan, psikososial, masa kerja, beban kerja, postur kerja, durasi kerja, iklim kerja, dan gerakan statis (Devi *et al.*, 2018; Aprianto *et al.*, 2021). Penelitian yang dilakukan oleh Purnawijaya and Adiatmika (2016) memperlihatkan orang yang memiliki indeks massa tubuh (IMT) normal sering merasakan nyeri pada bagian lengan atas kanan

(7,31%), bahu kiri dan kanan (masing-masing 4,8%). Pada orang yang *overweight* sebarannya pada bagian lutut kanan (9,8%), lutut kiri (12,2%) dan leher bagian bawah (14,6%), dan pada orang yang *obese* mengalami nyeri pada bagian kaki kanan (24,4%), leher bagian bawah (21,2%) dan lutut kanan (17,1%). Gangguan muskuloskeletal yang terjadi terutama pada orang yang memiliki IMT berlebih dikarenakan adanya peningkatan tekanan mekanik akibat gaya gravitasi yang dapat menimbulkan kelelahan sampai terjadinya cedera. Selain itu, aktivitas fisik juga mempengaruhi terjadinya gangguan muskuloskeletal ditunjukkan pada penelitian yang dilakukan oleh Puspitasari dkk pada tahun 2021, yaitu subjek dengan aktivitas fisik yang buruk sebanyak 24 (53,3%) orang merasa sangat sakit, 1 (2,2%) orang merasa sakit dan 5 (11,1%) orang merasa sedikit sakit (Puspitasari and Ariyanto, 2021)

Pada masa pandemi Covid-19, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud) mengharuskan penyelenggaraan belajar dari rumah selama masa darurat penyebaran COVID-19. Metode pembelajaran yang digunakan adalah pembelajaran jarak jauh (PJJ) secara daring, menggunakan media elektronik dan modul belajar mandiri (Kemendikbud, 2020). Sistem PJJ berarti para pelajar akan lebih sering duduk dalam waktu yang lama secara terus-menerus. Posisi duduk yang terlalu lama dan tidak baik seperti membungkuk atau mencondongkan badan ke depan secara terus menerus dapat memberikan beban yang berlebihan pada berbagai area tubuh seperti punggung, leher dan bahu sehingga menimbulkan *musculoskeletal disorders* (MSDs) (Isnaini, 2019; Kurniawan, 2020).

Penelitian yang dilakukan oleh Hutasuhut dkk, pada tahun 2021 terhadap mahasiswa kedokteran di Manado, menunjukkan mahasiswa yang duduk 5-8 jam dan mahasiswa yang duduk lebih dari 8 jam mengalami keluhan muskuloskeletal. Pada penelitian yang dilakukan oleh Ferusgel dkk tahun 2019, didapatkan prevalensi nyeri punggung bawah (NBP) karena posisi duduk sebesar 39,7% (Ferusgel *et al.*, 2019). Selain itu, berdasarkan hasil penelitian oleh Prawira dkk terhadap 72 mahasiswa Fakultas Kesehatan Masyarakat di Universitas Udayana tahun 2016 terdapat 48 (66,67%) mahasiswa merasakan keluhan muskuloskeletal berupa kesemutan, kaku, dan pegal. Selain itu, ditemukan keluhan yang paling banyak dirasakan adalah pada bagian punggung (59,73%), bagian tengkuk (50%), dan bagian leher (48,61%) (Adhyatma *et al.*, 2017). Keluhan yang dialami akan memberi dampak pada efisiensi dan produktifitas kerja seseorang menjadi menurun. Berdasarkan data-data di atas, penelitian ini dilakukan untuk menganalisa hubungan nyeri muskuloskeletal terhadap IMT, durasi aktivitas fisik dan durasi perkuliahan mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara (FK Untar) selama masa pembelajaran jarak jauh (PJJ) sehingga nantinya akan memberikan informasi dalam mencegah kejadian nyeri muskuloskeletal selama masa PJJ.

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian analitik dengan pendekatan *cross sectional study*. Studi dilakukan terhadap mahasiswa FK UNTAR angkatan 2019 dan 2020 pada bulan Januari-Februari 2022. Pengambilan sampel menggunakan teknik *consecutive sampling* dengan total subjek 303 orang. Kriteria inklusi berupa mahasiswa FK UNTAR dengan rentang umur 18 – 23 tahun dan bersedia mengisi semua kuesioner dan data yang diperlukan secara lengkap. Kriteria eksklusi meliputi mahasiswa FK UNTAR yang pernah mengalami *arthritis rheumatoid*, osteoporosis, tumor, toksik (keracunan logam berat), kelainan kongenital (adanya lumbalisasi) atau adanya

kelebihan atau kekurangan jumlah korpus vertebra lumbalis (variasi anatomis), infeksi, dan masalah psikoneurotik (histeria depresi atau malingering). Kuesioner *Nordic body map* (NBM) digunakan untuk menunjukkan bagian otot yang mengalami keluhan nyeri serta derajat keluhan dari tidak merasakan keluhan (skor 0) sampai dengan keluhan tingkat tinggi (skor 4) (Safitri *et al.*, 2017; Ramadhani, 2020). Selain itu juga ditanyakan data berupa berat badan, tinggi badan, durasi aktivitas fisik dalam seminggu dan rerata durasi duduk selama perkuliahan dalam sehari. Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara statistik menggunakan uji *chi-square* menggunakan program *statistic software* jika *p-value* 0,05.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mahasiswa yang menjadi subjek pada studi ini sebanyak 303 orang yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Mayoritas subjek berjenis kelamin perempuan, yaitu sebesar 69,6%. Rerata usia subjek adalah 20 tahun. Pada Tabel 1, subjek paling banyak terdapat dalam kelompok status gizi normal, yaitu sebesar 53,1%. Mayoritas subjek berada dalam kelompok aktivitas fisik kurang 90,1% dengan rerata lama melakukan aktivitas fisik dalam satu minggu sebesar 63,68 menit. Rerata durasi perkuliahan sebesar 7,68 jam/hari dan mayoritas subjek durasi perkuliahannya berisiko mengalami nyeri muskuloskeletal (≥ 8 jam) dengan persentase sebesar 55,4%. Nilai rerata skor nyeri muskuloskeletal (MSDs) adalah 32,8 dan mayoritas subjek berisiko mengalami nyeri MSDs sebesar 75,6%.

Tabel 1. Karakteristik subjek (n = 303)

Karakteristik	Jumlah (%)	Mean \pm SD	Median (Max;Min)
Jenis Kelamin			
Laki-Laki	92 (30,4%)		
Perempuan	211 (69,6%)		
Usia (tahun)		20,08 \pm 1,041	20 (23; 18)
18-19	96 (31,7%)		
20-21	176 (58,1%)		
22-23	31 (10,2%)		
Status Gizi		24,76 \pm 15,2	22,83 (212,8;16,23)
Berlebih (IMT ≥ 23)	142 (46,9%)		
Normal (IMT < 23)	161 (53,1%)		
Aktivitas Fisik		63,68 \pm 106,15	30 720;0)
Kurang (< 150 menit/minggu)	273 (90,1%)		
Cukup (≥ 150 menit/minggu)	30 (9,9%)		
Durasi Perkuliahan		7,68 \pm 1,85	8 (15; 2)
Berisiko (≥ 8 jam)	168 (55,4%)		
Tidak Berisiko (< 8 jam)	135 (44,6%)		
Nyeri Muskuloskeletal (MSDs)		32,8 \pm 5,1	31 68;28)
Berisiko (skor NBM ≥ 29)	229 (75,6%)		
Tidak Berisiko (skor NBM =28)	74 (24,4%)		

Sumber: Data primer, 2022

Tabel 2 memperlihatkan hasil dari penelitian sebagian besar terkena pada bagian pinggang (51,5%) dan punggung (48,8%). Kebiasaan membungkuk dan menekukkan bagian tubuh ke depan merupakan posisi yang salah sehingga kontraksi otot bersifat

isometris (Priantoro, 2017). Nyeri punggung bawah juga dapat disebabkan karena saat duduk tubuh memberikan beban yang dipengaruhi oleh gaya gravitasi dan menimbulkan gaya tekanan berlawanan arah, akhirnya terjadi kerusakan pada diskus intervertebratalis (Hutasuhut *et al.*, 2021).

Tabel 2. Sepuluh area tubuh terbanyak yang mengalami nyeri muskuloskeletal

Bagian tubuh	Jumlah (%)
Leher Atas	
Sakit	106 (35%)
Tidak Sakit	197 (65%)
Leher Bawah	
Sakit	106 (35%)
Tidak Sakit	197 (65%)
Bahu Kiri	
Sakit	59 (19,5%)
Tidak Sakit	244 (80,5%)
Bahu Kanan	
Sakit	72 (23,8%)
Tidak Sakit	231 (76,2%)
Punggung	
Sakit	148 (48,8%)
Tidak Sakit	155 (51,2%)
Pinggang	
Sakit	156 (51,5%)
Tidak Sakit	147 (48,5%)
Bawah Pinggang	
Sakit	111 (36,6%)
Tidak Sakit	192 (63,4%)
Pantat	
Sakit	61 (20,1%)
Tidak Sakit	242 (79,9%)
Pergelangan Tangan Kiri	
Sakit	19 (6,3%)
Tidak Sakit	284 (93,7%)
Pergelangan Tangan Kanan	
Sakit	37 (12,2%)
Tidak Sakit	266 (87,8%)

Sumber: Data primer, 2022

Bagian otot terbanyak ketiga adalah leher atas dan bawah, masing-masing sebesar 35%. Hasil ini didukung oleh penelitian yang juga menunjukkan hasil signifikan antara durasi duduk dengan kejadian nyeri pada leher. Nyeri pada leher dapat terjadi karena ada peningkatan ketegangan pada tendon dan ligamen sehingga menyebabkan kekakuan pada leher. Seiring dengan peningkatan tegangan pada tendon dan ligamen, kerja otot leher juga meningkat ketika menerima beban secara status, otot berkontraksi, tonus meningkat dan akhirnya terjadi ketidakseimbangan otot (Mandagi *et al.*, 2022).

Dari 142 subjek yang memiliki IMT berlebih, terdapat 77,5% mengalami nyeri muskuloskeletal dan 22,5% yang tidak mengalami nyeri muskuloskeletal. Analisis statistik dengan uji *chi-square* menunjukkan tidak ada hubungan yang bermakna antara

IMT dengan nyeri muskuloskeletal ($p\text{-value} = 0,473$). Indeks massa tubuh tidak hanya menyebabkan nyeri secara langsung tetapi juga secara tidak langsung. Banyak faktor yang menyebabkan nyeri muskuloskeletal, yaitu usia, jenis kelamin dan hormon (Lailani, 2013; Purnawijaya dan Adiatmka, 2016).

Tabel 3. Hubungan IMT dengan nyeri muskuloskeletal

		Nyeri Muskuloskeletal		Nilai p	PRR
		Berisiko	Tidak Berisiko		
IMT	Berlebih	110 (77,5%)	32 (22,5%)	0,473	1,213
	Normal	119 (73,9%)	42 (26,1%)		

Keterangan: Uji *Chi-square*, signifikan jika $p\text{-value} < 0,05$

Berdasarkan Tabel 3, perhitungan *prevalence risk ratio* (PRR) didapatkan nilai 1,213 yang memiliki arti bahwa orang dengan IMT berlebih memiliki risiko nyeri 1,213 kali lebih besar daripada orang yang IMT normal. Dari 273 subjek yang kurang melakukan aktivitas fisik selama PJJ, sebanyak 208 (76,2%) orang mengalami nyeri muskuloskeletal dan 65 (23,8%) orang yang tidak mengalami nyeri muskuloskeletal. Berdasarkan hasil statistik tidak didapatkan adanya hubungan antara durasi aktivitas fisik dengan nyeri muskuloskeletal ($p\text{-value} = 0,454$).

Keluhan muskuloskeletal kebanyakan terjadi pada usia 20 – 35 tahun dan tingkat keluhan akan semakin meningkat seiring dengan bertambahnya usia. Masa kerja yang semakin lama, maka risiko keluhan muskuloskeletal akan semakin meningkat dikarenakan otot mendapat beban berlebihan dan dalam jangka waktu yang lama serta berulang (Patricya *et al.*, 2018; Ningrum dan Febriyanto, 2021). Tetapi perhitungan PRR didapatkan 1,371 yang berarti orang yang kurang melakukan aktivitas fisik selama PJJ memiliki risiko nyeri 1,371 kali lebih besar daripada orang yang cukup melakukan aktivitas fisik (Tabel 4).

Tabel 4. Hubungan durasi aktivitas fisik dengan nyeri muskuloskeletal

		Nyeri Muskuloskeletal		Nilai p	PRR
		Berisiko	Tidak Berisiko		
Durasi aktivitas fisik	Kurang	208 (76,2%)	65 (23,8%)	0,454	1,371
	Cukup	21 (70%)	9 (30%)		

Keterangan: Uji *Chi-square*, signifikan jika $p\text{-value} < 0,05$

Dari 168 subjek yang duduk lebih dari 8 jam (berisiko) selama PJJ, terdapat 78% mengalami nyeri muskuloskeletal dan sebesar 22% yang tidak mengalami nyeri muskuloskeletal. Hasil uji statistik menunjukkan tidak terdapat hubungan bermakna antara durasi perkuliahan dengan nyeri muskuloskeletal ($p\text{-value} = 0,278$) (Tabel 5). Hasil ini sesuai dengan penelitian Pangestu dan Kurniawati (2022) terhadap pekerja perusahaan periklanan online dan perusahaan industri otomotif (nilai $p\text{-value} = 0,162$ dan 0,230), yang dikarenakan masih banyak faktor-faktor yang dapat mengurangi risiko nyeri muskuloskeletal seperti seberapa banyak aktivitas fisik yang dilakukan, bentuk dari ergonomi, postur duduk hingga model bangku yang digunakan, jenis kelamin, usia dan posisi statis.

Tabel 5. Hubungan durasi perkuliahan dengan nyeri muskuloskeletal

		Nyeri Muskuloskeletal		Nilai <i>p</i>	PRR
		Berisiko	Tidak Berisiko		
Durasi perkuliahan	Berisiko	131 (78%)	37 (22%)	0,278	1,337
	Tidak				
	Berisiko	98 (72,6%)	37 (27,4%)		

Keterangan: Uji *Chi-square*, signifikan jika *p-value* <0,05

Saat bekerja subjek akan tetap melakukan kegiatan lainnya seperti makan, minum dan pergi ke toilet yang memberhentikan posisi bekerja untuk sesaat sehingga posisi bekerja selalu berubah atau tidak statis (Pangestu dan Kurniawati, 2022). Berbeda dengan hasil penelitian yang menyatakan bahwa lama duduk berpengaruh terhadap nyeri muskuloskeletal (*p-value* = 0,010) karena waktu duduk yang lama dapat menyebabkan penekanan pada *intradiscal*, kekakuan pada tulang belakang, ketegangan otot dan keregangan ligamentum akan semakin meningkat (Sumekar dan Natalia, 2010). Berdasarkan Tabel 5, diketahui bahwa perhitungan PRR didapatkan 1,337 yang memiliki arti bahwa orang dengan durasi duduk lebih dari 8 jam selama PJJ memiliki risiko nyeri 1,371 kali lebih besar daripada orang yang durasi duduk kurang dari 8 jam selama PJJ.

KESIMPULAN

Tidak didapatkan adanya hubungan bermakna antara IMT, aktivitas fisik dan durasi perkuliahan dengan nyeri muskuloskeletal pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara selama pembelajaran jarak jauh. Meskipun tidak didapatkan hubungan bermakna antara IMT, aktivitas fisik dan durasi perkuliahan dengan nyeri musculoskeletal, namun secara epidemiologi ketiga faktor tersebut dapat menjadi risiko terjadinya nyeri muskuloskeletal sehingga mahasiswa diharapkan selama menjalani pembelajaran jarak jauh tetap memperhatikan pola hidup sehat dengan menjaga berat badan, pola makan, aktivitas fisik dan durasi duduk selama perkuliahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhyatma M, Putu NN, Endri K, Putu WL. 2017. Faktor yang berhubungan terhadap keluhan muskuloskeletal pada mahasiswa Universitas Udayana tahun 2016. *Journal of Industrial Hygiene and Occoputional Health*, 1(2): 101-118.
- Aprianto B, Hidayatulloh A, Zuchri F, Seviana I, Amalia R. 2021. Faktor risiko penyebab musculoskeletal disorders (MSDS) pada pekerja: A systematic review 2021. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 2(2): 16–25.
- Devi N, Muliarta I, LMI S, Adiputra H. 2018. Gambaran keluhan muskuloskeletal dan kelelahan mata setelah pemakaian komputer pada siswa kelas XII SMK TI Bali Global Denpasar tahun 2017. *E-Jurnal Medika*, 7(10): 12.
- Ferusgel A, Anjanny A, Siregar D. 2019. Keluhan musculoskeletal disorders (MSDs) pada pekerja pengguna komputer di Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Kesehatan Global*, 2(1): 45–51.
- Hasrianti Y. 2016. Hubungan postur kerja dengan keluhan musculoskeletal pada pekerja di PT. Maruki International Indonesia Makassar. [Skripsi]. Universitas Hasanudin.

- Hutasuhut R, Lintong F, Rumampuk J. 2021. Hubungan lama duduk terhadap keluhan nyeri punggung bawah. *eBiomedik*. *EBiomedik*, 9(2): 160-165.
- Isnaini R. 2019. Gambaran faktor risiko keluhan musculoskeletal disorders pada pembatik perempuan Desa Jarum Kecamatan Bayat Kabupaten Klaten tahun 2019. [KTI]. Politeknik Kesehatan Kemenkes.
- Kurniawan J. 2020. Analisis faktor risiko yang berhubungan dengan keluhan musculoskeletal disorders (MSDs) pada karyawan PT. Bank X Kota Banda Aceh tahun 2019. [Skripsi]. Universitas Muhammadiyah Aceh.
- Jalajuwita R, Paskarini I. 2015. Hubungan posisi kerja dengan keluhan muskuloskeletal pada unit pengelasan PT. X Bekasi. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 4(1): 33-42.
- Kemendikbud. 2020. Kemendikbud Terbitkan Pedoman Penyelenggaraan Belajar dari Rumah. Kemendikbud.go.id.
- Lailani T. 2013. Hubungan antara peningkatan indeks massa tubuh dengan kejadian nyeri punggung bawah pada pasien rawat jalan di poliklinik saraf RSUD Dokter Soedarso Pontianak. [Skripsi]. Universitas Tanjungpura.
- Mandagi B, Rumampuk J, Danes V. 2022. Hubungan durasi duduk terhadap kejadian tension neck syndrome dalam masa pembelajaran daring selama pandemic COVID-19. *Jurnal Biomedik*, 14(1): 55–60.
- Purnawijaya MA, adiatmika IPG. 2016. Hubungan indeks massa tubuh dengan gangguan muskuloskeletal dan distribusinya menggunakan nbm (nordic body map) pada anggota senam satria nusantara di Lapangan Nitimandala Renon. *E-Jurnal Medika Udayana*, 5(2).
- Puspitasari N, Ariyanto A. 2021. Hubungan aktivitas fisik dengan musculoskeletal disorder (MSDs) pada lansia. *Jornal of Physical Activity*, 2(1): 1–7.
- Ningrum N, Febriyanto K. 2021. Hubungan kebiasaan merokok dengan risiko musculoskeletal disorders (MSDs) pada petugas pemadam kebakaran. *Borneo Student Research*, 3(1): 567–568.
- Occupational Safety and Health. 2018. National Occupational Safety and Health (OSH) profile in Indonesia. Kementerian Tenaga Kerja Indonesia.
- Pangestu A, Kurniawati N. 2022. Hubungan lama duduk dan lama berdiri dengan nyeri punggung bawah miogenik pada pekerja perusahaan periklanan online dan perusahaan industry otomotif. *Jurnal Fisioterapi Dan Kesehatan Indoneisa*, 2(1): 83–91.
- Patricya K, Kawatu P, Tucunan A. 2018. Hubungan antara masa kerja dan beban kerja dengan keluhan muskuloskeletal pada pengrajin gerabah di Desa Kecamatan Remboken Kabupaten Minahasa. *Jurnal KESMAS*, 7(4).
- Priantoro A. 2017. Hubungan perilaku kerja dengan kejadian nyeri pinggang bawah pada buruh di Pasar Tengah Tanjung Karang Pusat Bandar Lampung periode November – Desember tahun 2013. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, 4(3): 183-187.
- Purnawijaya M, Adiatmka IG. 2016. Hubungan indeks massa tubuh dengan gangguan muskuloskeletal dan distribusinya menggunakan NBM (Nordic Body Map) pada anggota senam satria nusantara di lapangan Nitimandala Renon. [Skripsi]. Universitas Udayana.
- Ramadhani Z. 2020. Gambaran sikap kerja dan keluhan musculoskeletal disorders pada pekerja pembuatan genteng di Dusun Klaci Margoluwih Seyegan Sleman. [KTI]. Politeknik Kesehatan Kemenkes Yogyakarta.
- Safitri A, Widjasena B, Kurniawan B. 2017. Analisis penyebab keluhan neck pain pada

pekerja di pabrik sepatu dan sandal kulit kurnia di Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip)*, 5(3): 234–239.

Sumekar D, Natalia D. 2010. Nyeri punggung pada operator computer akibat posisi dan lama duduk. *Majalah Kedokteran Bandung*, 42(3): 123–127.