

Prevalensi dan Penyebab Gangguan Muskuloskeletal pada Pengayuh Sampan

Prevalence and Causes of Musculoskeletal Disorders Among Canoe Paddlers

Hartono¹, Pahala Maringan Jubel Simangunsong², Putranto Manalu²✉,
Irza Haicha Pratama², Yuli Aulia³

¹Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Adiwangsa Jambi, Indonesia

²Departemen Manajemen Kesehatan, Fakultas Kedokteran, Kedokteran Gigi, dan Ilmu Kesehatan Universitas Prima Indonesia, Indonesia

³Departemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja, Fakultas Kedokteran, Kedokteran Gigi dan Ilmu Kesehatan Universitas Prima Indonesia, Indonesia

ABSTRAK

Latar Belakang: Studi mengenai gangguan muskuloskeletal yang diakibatkan oleh aktivitas mendayung perahu atau sampan pada atlet atau nelayan telah banyak dilakukan. Namun, studi yang berfokus pada pendayung sampan untuk jasa transportasi masih terbatas. Aktivitas mendayung yang berat dapat mengakibatkan gangguan muskuloskeletal sehingga menurunkan kualitas hidup pekerja dan merusak kesehatan fisik dan mental mereka.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan usia, durasi kerja dan masa kerja dengan gangguan muskuloskeletal pada pendayung sampan.

Metode: Penelitian ini menggunakan desain *cross-sectional* yang dilakukan selama bulan Januari 2021. Sebanyak 30 orang disertakan dalam pengukuran dan pengumpulan data. Pengumpulan data menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* dan selanjutnya dianalisis secara statistik menggunakan uji *Chi Square*.

Hasil: Hasil analisis menunjukkan sebanyak 12 pendayung sampan transportasi (40%) mengalami gangguan muskuloskeletal. Keluhan yang timbul pada pendayung adalah pada bagian punggung, pinggang, bahu, lengan atas, lengan bawah, paha, dan pergelangan kaki. Dari hasil uji *Chi Square* terlihat bahwa keseluruhan faktor risiko seperti usia ($p\text{ value}=0,044$), durasi kerja ($p\text{ value}=0,025$), dan masa kerja ($p\text{ value}=0,016$) berpengaruh terhadap gangguan muskuloskeletal.

Kesimpulan: Pendayung sampan berisiko mengalami gangguan muskuloskeletal, sehingga perlu adanya penambahan jam istirahat dan melakukan peregangan otot.

Kata Kunci: gangguan muskuloskeletal, usia, durasi kerja, masa kerja, pengayuh sampan.

ABSTRACT

Background: Studies on musculoskeletal disorders caused by boat- or canoe-rowing activities in athletes and fishermen have been conducted. However, studies focusing on canoe paddlers for transportation are limited. Strenuous rowing activities can result in musculoskeletal disorders that reduce the quality of life of workers and adversely affect their physical and mental health.

Objective: This study aimed to analyze the relationship between age, work duration, and year of service with musculoskeletal disorders in canoe paddlers.

Methods: This study used a cross-sectional design conducted during January 2021. A total of 30 people were included in the measurement and data collection. Data collection using the *Nordic Body Map* questionnaire and then statistically analyzed using the *Chi Square* test.

Results: The results of the analysis showed that 12 transportation canoe paddlers (40%) experienced musculoskeletal disorders. Complaints arising from the paddlers are on the back, waist, shoulders, upper arms, forearms, thighs, and ankles. From the *Chi Square* test results, it can be seen that all risk factors such as age ($p = 0.044$), work duration ($p = 0.025$), and work period ($p = 0.016$) affect musculoskeletal disorders.

Conclusion: Canoe paddlers are at risk of musculoskeletal disorders; therefore, it is necessary to increase rest hours and stretch the muscles.

Keywords: musculoskeletal disorders, age, duration of work, year of service, canoe paddlers

✉ Corresponding author: putrantomanalu@unprimdn.ac.id

Diajukan 14 Maret 2024 **Diperbaiki** 15 Mei 2024 **Diterima** 04 Juni 2024

PENDAHULUAN

Pekerja sebagai salah satu elemen penting dalam sebuah usaha atau industri memerlukan perlindungan atas keselamatan dirinya selama bekerja (ILO, 2012). Minimnya perlindungan pada pekerja saat beraktivitas dan beban kerja berlebih, berpotensi menimbulkan kecelakaan dan membahayakan keselamatan pekerja (Abdalla *et al.*, 2017).

Gangguan muskuloskeletal akibat kerja atau *work related musculoskeletal disorders* (WMSD) masih menjadi penyebab utama morbiditas pada kelompok pekerja (Soares *et al.*, 2019). Gangguan muskuloskeletal termasuk kondisi degeneratif dan peradangan yang dapat memengaruhi berbagai struktur dan mengakibatkan nyeri akut atau kronis, penurunan mobilitas, dan gangguan partisipasi sosial. Gangguan ini selanjutnya dapat menurunkan kualitas hidup pekerja dan merusak kesehatan fisik dan mental mereka (Läubli & Karpilow, 2011; El-Tallawy *et al.*, 2021).

Gangguan muskuloskeletal pada pekerja timbul dari gerakan lengan dan tangan seperti menekuk, meluruskan, mencengkeram, memegang, memelintir, mengepal, dan menjangkau. Gerakan-gerakan umum ini tidak terlalu berbahaya dalam aktivitas sehari-hari, namun dalam situasi kerja menjadi berbahaya karena pengulangan gerakan yang terus-menerus, kecepatan gerakan dan kurangnya waktu untuk pemulihan (Panigrahi *et al.*, 2021; Prasuna & Neeraja, 2017).

Work related musculoskeletal disorders dikaitkan dengan pola kerja yang meliputi posisi tubuh yang tetap atau dibatasi, gerakan berulang, tenaga yang terkonsentrasi pada bagian tubuh kecil seperti tangan atau pergelangan tangan, dan kecepatan kerja yang tidak memungkinkan pemulihan yang cukup diantara gerakan. Umumnya, faktor-faktor ini tidak bekerja secara terpisah untuk menyebabkan WMSD. *Work related musculoskeletal*

disorders umumnya terjadi sebagai akibat dari kombinasi dan interaksi di antara faktor-faktor tersebut. Cuaca dan getaran juga berkontribusi terhadap perkembangan WMSD (Das *et al.*, 2020; Yang *et al.*, 2022; Yasobant & Rajkumar, 2014).

Kegiatan mendayung merupakan aktivitas fisik berat yang dapat menyebabkan cedera muskuloskeletal pada pergelangan tangan, bahu, dan punggung, terkadang nyeri lutut yang seringkali disebabkan oleh pembebanan yang berlebihan (Thornton *et al.*, 2017). Mendayung membutuhkan gerakan otot yang tersinkronisasi, kuat, dan berulang-ulang untuk mendorong perahu menuju titik akhir (Chakradeo *et al.*, 2022).

Secara umum, penelitian-penelitian sebelumnya berfokus pada kelompok pekerja nelayan, yang sebagian kecilnya masih menggunakan perahu tradisional untuk menangkap ikan. Gangguan muskuloskeletal dirasakan oleh nelayan pada otot dan tulang yang mengakibatkan penurunan sistem gerak. Aktivitas fisik yang dilakukan nelayan adalah aktivitas *manual handling* seperti mengangkat, menurunkan, mendorong, menahan, membawa atau memindahkan ikan atau perahu dengan mengerahkan seluruh tubuh (Mondigir *et al.*, 2017; Sangaji *et al.*, 2020).

Riset lain yang berkaitan dengan aktivitas mendayung biasanya ditemukan pada olahragawan pada cabang dayung. Atlet biasanya mengalami cedera pada tungkai atas, bahu, dan lutut (Thornton *et al.*, 2017; Toohey *et al.*, 2019). Secara keseluruhan, cedera pada olahraga mendayung sebagian besar bersifat muskuloskeletal dan bersifat akut dan kronis (Spittler *et al.*, 2020).

Sejauh ini, penelitian tentang faktor risiko gangguan muskuloskeletal pada pengayuh sampan masih jarang dilakukan. Pengayuh sampan adalah profesi di transportasi air yang umum di Indonesia, terutama di pemukiman dekat sungai.

Desa Perlis di Kecamatan Brandan Barat, Sumatera Utara, sebagian besar penduduknya bekerja sebagai pengayuh sampan dengan alat dayung bertenaga manusia. Banyak pendayung mengalami gejala muskuloskeletal seperti nyeri kronis pada otot, tulang, dan persendian. Beban kerja fisik yang sangat berat berpotensi besar menimbulkan masalah kesehatan.

Beberapa penelitian melaporkan faktor risiko gangguan muskuloskeletal yang berhubungan dengan aktivitas mendayung. Sebuah penelitian melaporkan bahwa gangguan muskuloskeletal disebabkan oleh mendayung dalam waktu lama (10-16 jam per hari) (Galsworthy *et al.*, 2022). Penelitian lain menunjukkan bahwa posisi kerja berkontribusi terhadap gangguan muskuloskeletal.

Gerakan yang terus-menerus dan berulang, seperti membung-kuk, jongkok, dan menekuk kaki, sering kali timbul ketidaknyamanan muskuloskeletal (Daika, 2019). Sebuah studi menyimpulkan lingkungan kerja yang dingin dan lembab, stres kerja, dan postur kerja yang canggung memperbesar risiko pekerja mengalami gangguan muskuloskeletal (Nag *et al.*, 2012). Pendayung sampan, terutama untuk sarana transportasi, memiliki pekerjaan yang berisiko tinggi untuk berkembangnya gangguan muskuloskeletal. Mereka bekerja dalam waktu lama dengan postur tubuh yang tidak ergonomis dan melakukan gerakan berulang yang membebani otot dan sendi. Selain itu, pendayung sampan sering kali tidak memiliki akses terhadap perlindungan kesehatan dan keselamatan kerja.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor risiko yang berhubungan dengan gangguan *muskuloskeletal disorders* pada pengayuh sampan. Penelitian pada populasi ini sangat penting untuk memahami penyebab gangguan muskuloskeletal pada kelompok ini dan mengembangkan

intervensi pencegahan dan promotif yang efektif.

METODE

A. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain *cross-sectional*. Penelitian dilakukan di Desa Perlis Kecamatan Brandan Barat, Kabupaten Langkat, Sumatera Utara selama 15 hari pada bulan Januari 2021. Variabel bebas pada studi ini antara lain usia, durasi kerja, dan masa kerja, sedangkan variabel terikat pada studi ini adalah gangguan muskuloskeletal. Rekomendasi kelayakan etik penelitian diperoleh dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Universitas Prima Indonesia dengan nomor registrasi: 015/KEPK/UNPRI/X/2021.

B. Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian ini adalah warga Desa Perlis Kecamatan Brandan Barat, Kabupaten Langkat, Sumatera Utara. Sampel penelitian ini melibatkan 30 pengayuh sampan dan seluruhnya dijadikan subjek studi (*total sampling*).

C. Teknik Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan melalui wawancara kepada pendayung sampan dengan menggunakan kuesioner terstruktur pada saat pekerja beristirahat untuk makan siang. Data usia pengayuh sampan diperoleh dengan menanyakan langsung kepada pekerja. Data umur pekerja dikategorikan menjadi ≤ 35 tahun dan > 35 tahun. Keluhan terkait sistem muskuloskeletal mulai dialami pada usia kerja (25-65 tahun). Biasanya, keluhan ini pertama kali muncul di usia 35 tahun dan terus meningkat intensitasnya seiring bertambahnya usia (Ayu & Ratriwardhani, 2021).

Data mengenai durasi kerja diperoleh dengan menanyakan berapa durasi waktu yang diperlukan saat bekerja dalam sehari. Lama kerja dikategorikan menjadi 2 kategori yaitu ≤ 8 jam dan > 8 jam. Secara fisiologis, kerja lebih dari 8

jam/hari akan sangat melelahkan bagi pekerja (ILO, 2012). Data mengenai masa kerja diperoleh dengan menanyakan kurun waktu dalam tahun bekerja sebagai pekerja pengayuh sampan (≤ 10 tahun dan >10 tahun). Rentang masa kerja mengacu pada hasil penelitian sebelumnya pada profesi dengan aktivitas serupa (Joseph et al., 2023). Semua subjek bersedia terlibat dalam studi dan mengisi lembar persetujuan setelah mendapatkan penjelasan dari peneliti.

D. Instrumen Penelitian

Gangguan muskuloskeletal diukur dengan menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* (NBM). *Nordic Body Map* adalah kuesioner yang paling sering digunakan untuk mengetahui ketidaknyamanan atau kesakitan pada tubuh seseorang. Data dikategorikan menjadi 2 yaitu ada dan tidak. *Nordic Body Map* (NBM) adalah alat yang digunakan untuk mengidentifikasi keluhan rasa sakit yang dirasakan pada tubuh pekerja (Dickinson et al., 1992; Kuorinka et al., 1987). Alat ini berupa kuesioner yang mencakup 28 bagian otot rangka di kedua sisi tubuh, mulai dari tubuh bagian atas (leher hingga kaki).

Kuesioner NBM merupakan hasil adopsi versi Bahasa Indonesia dan dinyatakan valid (0,501 – 0,823) serta reliabel (Cronbach alpha= 0,726) (Ramdan et al., 2019). NBM digunakan untuk menentukan bagian tubuh mana yang mengalami keluhan, dan dapat mengategorikan tingkat ketidaknyamanan dari yang ringan sampai yang berat. Alat ini sangat berguna dalam menilai gangguan muskuloskeletal yang berhubungan dengan pekerjaan (MSDs) dan dalam mengidentifikasi area-area di mana perbaikan ergonomis dapat dilakukan untuk mengurangi risiko cedera.

E. Teknik Analisis Data

Analisis data menggunakan uji *Chi Square* untuk menentukan ada tidaknya hubungan antara faktor risiko dan gangguan muskuloskeletal. Hasil analisis

disajikan dalam bentuk tabel dan teks deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampan cukup populer digunakan sebagai alat transportasi oleh masyarakat di Desa Perlis Kecamatan Brandan Barat. Tidak adanya akses jalan dan jembatan yang menghubungkan Desa Perlis dengan desa lainnya membuat perahu dayung tradisional ini menjadi pilihan alat transportasi. Sebanyak 30 pendayung sampan diberikan kuesioner dan keseluruhannya mengikuti penelitian ini hingga selesai.

Pada tabel dapat dilihat mayoritas pendayung sampan berusia ≤ 35 tahun (63,3%). Berdasarkan durasi kerja, tidak ada perbedaan jumlah pendayung sampan yang bekerja lebih dari 8 jam dan ≤ 8 jam. Mayoritas pendayung sampan telah bekerja lebih dari 10 tahun (56,7%). Sebanyak 12 pendayung sampan (40%) mengalami gangguan muskuloskeletal.

Tabel 1. Karakteristik Responden (n=30)

No	Variabel	n	%
1	Usia		
	a. ≤ 35 tahun	19	63,3%
	b. > 35 tahun	11	36,7%
2	Durasi Kerja		
	a. ≤ 8 jam	15	50,0%
	b. > 8 jam	15	50,0%
3	Masa Kerja		
	a. ≤ 10 tahun	13	43,3%
	b. > 10 tahun	17	56,7%
4	Gangguan Muskuloskeletal		
	a. Ada	12	40,0%
	b. Tidak	18	60,0%

Dari pengukuran menggunakan *Nordic Body Map* (Tabel 2) terlihat bahwa pendayung sampan paling banyak mengeluhkan sakit pada bagian punggung, pinggang, bahu, lengan atas, lengan bawah, paha, dan pergelangan kaki. Keluhan ini yang mungkin disebabkan oleh postur kerja yang tidak ergonomis dan gerakan mendayung yang berulang.

Kondisi kerja yang tidak optimal serta kurangnya akses terhadap alat bantu ergonomis memperburuk masalah ini. Dengan demikian, intervensi yang berfokus pada perbaikan postur kerja dan

penyediaan fasilitas pendukung kesehatan sangat diperlukan untuk mengurangi risiko gangguan muskuloskeletal pada pendayung sampan.

Tabel 2. Hasil Pengukuran *Nordic Body Map*

No	Lokasi Keluhan	Tingkat Keluhan			
		Tidak Sakit	Agak Sakit	Sakit	Sangat Sakit
1	Leher	19(63,3)	8(26,7)	2(6,7)	1 (3,3)
2	Bahu Kiri	0	10(33,3)	15(50,0)	5(16,7)
3	Bahu Kanan	0	10(33,3)	15(50,0)	5(16,7)
4	Lengan Atas Kiri	2(6,7)	15(50,0)	10(33,3)	3(10,0)
5	Lengan Atas Kanan	3(10,0)	13(43,3)	11(36,7)	3(10,0)
6	Punggung	1(3,3)	3(10,0)	6(20,0)	20(66,7)
7	Pinggang	1(3,3)	5(16,7)	5(16,7)	19(63,3)
8	Pantat	21(70,0)	9(30,0)	0	0
9	Lengan Bawah Kiri	2(6,7)	19(63,3)	7(23,3)	2(6,7)
10	Lengan Bawah Kanan	2(6,7)	19(63,3)	7(23,3)	2(6,7)
11	Pergelangan Tangan Kiri	10(33,3)	10(33,3)	5(16,7)	5(16,7)
12	Pergelangan Tangan Kanan	10(33,3)	10(33,3)	5(16,7)	5(16,7)
13	Tangan Kiri	5(16,7)	19(63,3)	6(20,0)	0
14	Tangan Kanan	4(13,3)	20(66,7)	6(20,0)	0
15	Paha Kiri	3(10,0)	15(50,0)	11(36,7)	1(3,3)
16	Paha Kanan	4(13,3)	11(36,7)	13(43,3)	2(6,7)
17	Lutut Kiri	10 (33,3)	9(30,0)	6(20,0)	5(16,7)
18	Lutut Kanan	10 (33,3)	9(30,0)	6(20,0)	5(16,7)
19	Betis Kiri	5(16,7)	22(73,3)	3(10,0)	0
20	Betis Kanan	5(16,7)	22(73,3)	3(10,0)	0
21	Pergelangan Kaki Kiri	3(10,0)	17(56,7)	10(33,3)	0
22	Pergelangan Kaki Kanan	3(10,0)	17(56,7)	10(33,3)	0
23	Kaki Kiri	5(16,7)	15(50,0)	5(16,7)	5(16,7)
24	Kaki Kanan	5(16,7)	15(50,0)	5(16,7)	5(16,7)

Pada Tabel 3 disajikan hasil analisis statistik pada hubungan variabel bebas dengan variabel terikat. Dari hasil uji terlihat bahwa usia pendayung sampan berhubungan dengan gangguan muskuloskeletal (p value=0,044). Pendayung sampan umumnya mulai menekuni profesi menjadi pendayung sampan sejak muda karena terbatasnya pilihan pekerjaan.

Meskipun rata-rata pendayung sampan masih berada pada rentang usia produktif, namun seiring pertambahan usia akan memengaruhi kapasitas kekuatan otot dan meningkatkan risiko gangguan muskuloskeletal (Distefano & Goodpaster, 2018). Temuan pada studi ini konsisten dengan literatur terdahulu yang

menyatakan usia adalah faktor risiko gangguan muskuloskeletal yang lazim dijumpai pada pekerja dan merupakan penentu yang signifikan (Palmer & Goodson, 2015).

Pendayung sampan lebih banyak mengandalkan kekuatan otot pada saat bekerja, dan kekuatan otot mencapai kondisi maksimal pada rentang usia 20 hingga 29 tahun (Tarwaka, 2015). Hasil uji menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara durasi kerja dengan gangguan muskuloskeletal (p value=0,025). Pendayung sampan kebanyakan mulai bekerja sejak pagi hari hingga sore hari sehingga tidak ada kepastian durasi kerja seperti pekerja di sektor formal (8 jam per

hari). Banyak pendayung yang bekerja lebih 8 jam per hari dikarenakan mengejar pendapatan dari ongkos jasa menyeberangkan penumpang dan barang. Oleh karena itu diperlukan perhatian dari

pemerintah pada pekerja sektor informal agar menghindarkan mereka dari penyakit akibat kerja serta risiko kecelakaan kerja (Wahyuni, 2020).

Tabel 3. Hubungan Usia, Durasi Kerja, dan Masa Kerja dengan Gangguan Muskuloskeletal

No	Variabel	Gangguan Muskuloskeletal				p	OR (95%CI)
		Ada		Tidak			
		n	%	n	%		
1	Usia						
	a. ≤ 35 tahun	5	16,7	14	46,7	0,044	0,204 (0,041-1,008)
	b. > 35 tahun	7	23,3	4	13,3		
2	Durasi Kerja						
	a. ≤ 8 jam	3	10,0	12	40,0	0,025	0,167 (0,033-0,853)
	b. > 8 jam	9	30,0	6	20,0		
3	Masa Kerja						
	a. ≤ 10 tahun	2	6,7	11	36,7	0,016	0,127 (0,021-0,762)
	b. > 10 tahun	10	33,3	7	23,3		

Sebuah studi kohort di Korea Selatan menyimpulkan pekerja yang bekerja lebih dari 45 jam per minggu beresiko lebih tinggi terkena nyeri punggung bawah. Intensitas nyeri punggung bawah menurun jika jam kerja dikurangi (Lee, 2013). Penelitian lainnya melaporkan bahwa durasi kerja melebihi 6-8 jam per hari berdampak pada kurang maksimalnya kinerja pekerja karena tubuh juga memerlukan waktu yang tidak sedikit untuk memulihkan energi (Randang *et al.*, 2017; Sani & Widajati, 2021).

Pada studi ini, masa kerja berhubungan dengan gangguan muskuloskeletal yang dialami pendayung sampan (p value=0,016). Akumulasi aktivitas kerja yang lama membuat pendayung sampan rentan gangguan muskuloskeletal. Penelitian di Swedia menunjukkan peningkatan risiko gangguan muskuloskeletal setelah lima tahun bekerja (Remmen *et al.*, 2022). Namun, studi lain menyebutkan masa kerja bukan penentu signifikan keluhan muskuloskeletal. Peningkatan keluhan sebagian besar terjadi pada masa kerja kurang dari lima tahun (Putri, 2019). Pekerja lama umumnya dapat

menyesuaikan aktivitas kerja dibandingkan dengan pekerja baru (Sari *et al.*, 2017). Rutinitas gerakan kerja selama bertahun-tahun berimplikasi pada akseptabilitas seseorang terhadap nyeri pada bagian muskuloskeletal (Krisdianto, 2015).

PENUTUP

A. SIMPULAN

Prevalensi gangguan muskuloskeletal pada pendayung sampan adalah sebesar 40%. Pendayung sampan paling banyak mengeluhkan sakit pada bagian punggung, pinggang, bahu, lengan atas, lengan bawah, paha, dan pergelangan kaki. Dari hasil uji statistik dapat disimpulkan bahwa usia, durasi kerja, dan masa kerja berhubungan signifikan dengan gangguan muskuloskeletal yang dialami oleh pendayung sampan.

B. SARAN

Pekerja sebaiknya melakukan peregangan otot sebelum mendayung sampan dan menambah durasi istirahat untuk pemulihan otot. Stakeholder terkait juga perlu melakukan sosialisasi mengenai bahaya gangguan muskuloskeletal dan cara menghindarinya. Penelitian ini hanya

mengkaji prevalensi dan identifikasi faktor risiko saja, sehingga disarankan pada peneliti selanjutnya untuk melakukan

studi lebih lanjut mengenai teknik yang dapat diterapkan dalam mengurangi potensi dan gangguan muskuloskeletal.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdalla, S., Apramian, S. S., Cantley, L. F., & Cullen, M. R. (2017). Occupation and Risk for Injuries. In *Disease Control Priorities, Third Edition (Volume 7): Injury Prevention and Environmental Health* (Third Edit, 97–132). The World Bank. Available at: https://doi.org/10.1596/978-1-4648-0522-6_ch6
- Ayu, F., & Ratriwardhani, R. A. (2021). Relationship of work position with complaints of musculoskeletal disorders (MSDs) in cracker industrial worker at Kedungdoro village, Sidoarjo. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 747(1): 012105. Available at: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/747/1/012105>
- Chakradeo, A., Mishra, W., & Rai, S. (2022). Ergonomic risk assessment of musculoskeletal discomforts among young Indian rowers. *Work*. 72(1): 367–372. Available at: <https://doi.org/10.3233/WOR-213635>
- Daika, N. (2019). Correlation between Working Postures and The Complaints of Musculoskeletal Diseases of The Fishermen in Tanjung Village, Sumenep District. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*. 8(3): 258. Available at: <https://doi.org/10.20473/ijosh.v8i3.2019.258-264>
- Das, D., Kumar, A., & Sharma, M. (2020). A systematic review of work-related musculoskeletal disorders among handicraft workers. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*. 26(1): 55–70. Available at: <https://doi.org/10.1080/10803548.2018.1458487>
- Dickinson, C. E., Campion, K., Foster, A. F., Newman, S. J., O'Rourke, A. M. T., & Thomas, P. G. (1992). Questionnaire development: an examination of the Nordic Musculoskeletal questionnaire. *Applied Ergonomics*. 23(3): 197–201. Available at: [https://doi.org/10.1016/0003-6870\(92\)90225-K](https://doi.org/10.1016/0003-6870(92)90225-K)
- Distefano, G., & Goodpaster, B. H. (2018). Effects of Exercise and Aging on Skeletal Muscle. *Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine*. 8(3): a029785. <https://doi.org/10.1101/cshperspect.a029785>
- El-Tallawy, S. N., Nalamasu, R., Salem, G. I., LeQuang, J. A. K., Pergolizzi, J. V., & Christo, P. J. (2021). Management of Musculoskeletal Pain: An Update with Emphasis on Chronic Musculoskeletal Pain. *Pain and Therapy*. 10(1): 181–209. Available at: <https://doi.org/10.1007/s40122-021-00235-2>
- Galsworthy, W. J. H., Carr, J. A. J., & Hearn, R. (2022). Common health issues and advised treatments reported in an ultraendurance ocean rowing race. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*. 8(1): e001120. Available at: <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2021-001120>
- ILO. (2012). *Working Time, Health and Safety: A Research Synthesis Paper*.
- International Labour Organization. (2014). *Safety and Health at Work: A Vision for Sustainable Prevention*.
- Joseph, G., Sumampouw, O. J., & Kandou, G. D. (2023). Keluhan Muskuloskeletal pada Nelayan. *KESMAS: Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi*. 12(1): 35–40. Available at:

- <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/kesmas/article/view/46305/41423>
- Krisdianto. (2015). *Hubungan Faktor Individu dan Faktor Pekerjaan dengan Keluhan Muskuloskeletal Akibat Kerja (Studi Pada Nelayan di Desa Puger Wetan Kecamatan Puger Kabupaten Jember)*. Universitas Jember.
- Kuorinka, I., Jonsson, B., Kilbom, A., Vinterberg, H., Biering-Sørensen, F., Andersson, G., & Jørgensen, K. (1987). Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied Ergonomics*. 18(3): 233–237. Available at: [https://doi.org/10.1016/0003-6870\(87\)90010-X](https://doi.org/10.1016/0003-6870(87)90010-X)
- Läubli, T., & Karpilow, C. (2011). Musculoskeletal Disorders. In *Global Occupational Health: 277–299*. Oxford University Press. Available at: <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195380002.003.0015>
- Lee, D. (2013). *The impact of long working hours and shift work on incidence of low back pain: 3 years follow-up survey*. Seoul National University.
- Mondigir, B. V. ., Nancy, S. H. M., & Adisti, A. R. (2017). Hubungan Antara Karakteristik Individu dan Kebiasaan Merokok Dengan Keluhan Muskuloskeletal Pada Nelayan di Desa Kalinaun Kecamatan Likupang Timur Kabupaten Minahasa Utara. *Kesmas*. 6(3): 1–10. Available at: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/kesmas/article/view/22996>
- Nag, A., Vyas, H., Shah, P., & Nag, P. K. (2012). Risk factors and musculoskeletal disorders among women workers performing fish processing. *American Journal of Industrial Medicine*. 55(9): 833–843. Available at: <https://doi.org/10.1002/ajim.22075>
- Palmer, K. T., & Goodson, N. (2015). Ageing, musculoskeletal health and work. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*. 29(3): 391–404. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.berh.2015.03.004>
- Panigrahi, S. R., Borah, D. R., & Bhuyan, D. B. (2021). Musculoskeletal disorder & perceived exertion among papad making women workers of Ganjam district, Odisha. *The Pharma Innovation*. 10(8S): 437–442. Available at: <https://doi.org/10.22271/tpi.2021.v10.i8Sg.7293>
- Prasuna, V., & Neeraja, T. (2017). Hand anthropometry : Musculoskeletal symptoms among women workers performing packing activities in pharmaceutical industry. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 6(6): 540–544. Available at: <https://www.phytojournal.com/special-issue/2017.v6.i6S.2794/hand-anthropometry-musculoskeletal-symptoms-among-women-workers-performing-packing-activities-in-pharmaceutical-industry>
- Putri, B. A. (2019). The Correlation between Age, Years of Service, and Working Postures and the Complaints of Musculoskeletal Disorders. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*. 8(2): 187. Available at: <https://doi.org/10.20473/ijosh.v8i2.2019.187-196>
- Ramdan, I. M., Duma, K., & Setyowati, D. L. (2019). Reliability and Validity Test of the Indonesian Version of the Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ) to Measure Musculoskeletal Disorders (MSD) in Traditional Women Weavers. *Global Medical & Health Communication (GMHC)*. 7(2): 123-130. Available at: <https://doi.org/10.29313/gmhc.v7i2.4132>
- Randang, M. J., Kawatu, P. A. T., & Sumampouw, J. O. (2017). Hubungan

- antara Umur, Masa Kerja dan Lama Kerja dengan Keluhan Muskuloskeletal pada Nelayan di Desa Talikuran Remboken Minahasa. *Media Kesehatan*. 9(3): 1–8.
- Remmen, L., Christiansen, D., Herttua, K., & Berg-Beckhoff, G. (2022). Risk of first musculoskeletal disorder in Danish occupational fishermen – a register-based study. *European Journal of Public Health*. 32(Supplement_3). Available at: <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckac130.093>
- Sangaji, M., Saalu, K., Sillehu, S., Umasugi, M. T., Hursepuny, J., Utami, T. N., & Suparji. (2020). Musculoskeletal disorders complaints by part body fishermen village labuang namrole South Buru District. *Indian Journal of Forensic Medicine and Toxicology*. 14(2): 2598–2602. Available at: <https://doi.org/10.37506/ijfmt.v14i2.3510>
- Sani, N. T., & Widajati, N. (2021). The Correlation of Work Duration and Physical Workload with the Complaints of Musculoskeletal Disorders in Informal Workers. *The Indonesian Journal Of Occupational Safety and Health*. 10(1): 79. Available at: <https://doi.org/10.20473/ijosh.v10i1.2021.79-87>
- Sari, E. N., Handayani, L., & Saufi, A. (2017). Hubungan Antara Umur dan Masa Kerja dengan Keluhan Muskuloskeletal Disorders (MSDs) pada Pekerja Laundry. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*. 13(2): 183. Available at: <https://doi.org/10.24853/jkk.13.2.183-194>
- Soares, C. O., Pereira, B. F., Gomes, M. V. P., Marcondes, L. P., Gomes, F. de C., & Neto, J. S. de M.-. (2019). Fatores de prevenção de distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho: revisão narrativa. *Revista Brasileira de Medicina Do Trabalho*. 17(3): 415–430. Available at: <https://doi.org/10.5327/Z1679443520190360>
- Spittler, J., Gillum, R., & DeSanto, K. (2020). Common Injuries in Whitewater Rafting, Kayaking, Canoeing, and Stand-Up Paddle Boarding. *Current Sports Medicine Reports*. 19(10): 422–429. Available at: <https://doi.org/10.1249/JSR.00000000000000763>
- Tarwaka. (2015). *Ergonomi Indutri: Dasar-Dasar Ergonomi dan Implementasi di Tempat Kerja*. Harapan Press.
- Thornton, J. S., Vinther, A., Wilson, F., Lebrun, C. M., Wilkinson, M., Di Ciacca, S. R., Orlando, K., & Smoljanovic, T. (2017). Rowing Injuries: An Updated Review. *Sports Medicine*. 47(4): 641–661. Available at: <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0613-y>
- Toohy, L. A., Drew, M. K., Bullock, N., Caling, B., Fortington, L. V., Finch, C. F., & Cook, J. L. (2019). Epidemiology of elite sprint kayak injuries: A 3-year prospective study. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 22(10): 1108–1113. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2019.06.002>
- Wahyuni, N. F. Q. (2020). Program Upaya Kesehatan Kerja pada Sektor Informal. *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)*. 4(1): 101–111. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.15294/higeia.v4iSpecial%201.35737>
- Yang, Y., Zeng, J., Liu, Y., Wang, Z., Jia, N., & Wang, Z. (2022). Prevalence of Musculoskeletal Disorders and Their Associated Risk Factors among Furniture Manufacturing Workers in Guangdong, China: A Cross-Sectional Study. *International Journal of Environmental Research and Public*

-
- Health*. 19(21): 14435. Available at:
<https://doi.org/10.3390/ijerph192114435>
- Yasobant, S., & Rajkumar, P. (2014). Work-related musculoskeletal disorders among health care professionals: A cross-sectional assessment of risk factors in a tertiary hospital, India. *Indian Journal of Occupational and Environmental Medicine*. 18(2): 75. Available at:
<https://doi.org/10.4103/0019-5278.146896>