

SKRIPSI

**HUBUNGAN KOMPOSISI TUBUH DAN TINGKAT
AKTIVITAS FISIK DENGAN KEJADIAN NYERI
MUSKULOSKELETAL PADA PEKERJA
MINIMARKET DI KOTA PALEMBANG**



OLEH

JESSICA AUDREY WILLIAM

NIM. 04011382126199

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

TAHUN 2024

SKRIPSI

**HUBUNGAN KOMPOSISI TUBUH DAN TINGKAT
AKTIVITAS FISIK DENGAN KEJADIAN NYERI
MUSKULOSKELETAL PADA PEKERJA
MINIMARKET DI KOTA PALEMBANG**

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran (S.Ked.)**



OLEH

JESSICA AUDREY WILLIAM

NIM. 04011382126199

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
TAHUN 2024**

HALAMAN PENGESAHAN

HUBUNGAN KOMPOSISI TUBUH DAN TINGKAT AKTIVITAS FISIK DENGAN KEJADIAN NYERI MUSKULOSKELETAL PADA PEKERJA MINIMARKET DI KOTA PALEMBANG

LAPORAN AKHIR SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana
Kedokteran di Universitas Sriwijaya

Oleh:

JESSICA AUDREY WILLIAM
04011382126199

Palembang, 08 November 2024

Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

Pembimbing I
dr. Alfian Hasbi, Sp. Rad
NIP. 198906042014041001



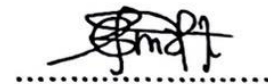
Pembimbing II
Arwan Bin Laeto, S.Pd., M.Kes
NIP. 198701292019031004



Penguji I
dr. Eka Febri Zulissetiana, M.Bmd
NIP. 198802192010122001



Penguji II
dr. Budi Santoso, M.Kes
NIP. 198410162014041003



Koordinator Program Studi
Pendidikan Dokter



Mengetahui,
Wakil Dekan I

Dr. dr. Susilawati, M.Kes
NIP. 197802272010122001



Prof. Dr. dr. Irfannuddin, Sp.KO., M.Pd.Ked
NIP. 197306131999031001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Laporan Akhir Skripsi ini dengan judul “Hubungan Komposisi Tubuh dan Tingkat Aktivitas Fisik Dengan Kejadian Nyeri Muskuloskeletal pada Pekerja Minimarket di Kota Palembang” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya pada tanggal 08 November 2024.

Palembang, 08 November 2024

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah berupa Laporan Akhir Skripsi

Pembimbing I

dr. Alfian Hasbi, Sp. Rad

NIP. 198906042014041001



Pembimbing II

Arwan Bin Laeto, S.Pd., M.Kes

NIP. 198701292019031004



Penguji I

dr. Eka Febri Zulissetiana, M.Bmd

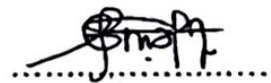
NIP. 198802192010122001



Penguji II

dr. Budi Santoso, M.Kes

NIP. 198410162014041003



Koordinator Program Studi
Pendidikan Dokter

Mengetahui,
Wakil Dekan I



Dr. dr. Susilawati, M.Kes NIP. 197802272010122001

Prof. Dr. dr. Irfannuddin, Sp.KO., M.Pd.Ked NIP. 197306131999031001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Jessica Audrey William

NIM : 04011382126199


Judul : Hubungan Komposisi Tubuh dan Tingkat Aktivitas Fisik Dengan Kejadian Nyeri Muskuloskeletal pada Pekerja Minimarket di Kota Palembang

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang, 28 Oktober 2024



Jessical
Jessica Audrey William

ABSTRAK

HUBUNGAN KOMPOSISI TUBUH DAN TINGKAT AKTIVITAS FISIK DENGAN KEJADIAN NYERI MUSKULOSKELETAL PADA PEKERJA MINIMARKET DI KOTA PALEMBANG

Latar Belakang: Nyeri muskuloskeletal merupakan nyeri akut atau kronis, baik persisten atau berulang yang memengaruhi tulang, otot, ligamen, tendon, dan saraf. Menurut Riskesdas pada tahun 2018, prevalensi penyakit muskuloskeletal di Indonesia telah mencapai angka 7,3%. Salah satu faktor risiko yang mendasari kejadian nyeri muskuloskeletal adalah komposisi tubuh dan tingkat aktivitas fisik. Namun, terdapat inkonsistensi data pada penelitian terdahulu terkait variabel tersebut. Maka, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara komposisi tubuh dan tingkat aktivitas fisik dengan kejadian nyeri muskuloskeletal pada pekerja minimarket di Kota Palembang.

Metode: Penelitian analitik observasional desain studi *cross-sectional* digunakan untuk analisis data terkait. Data primer diperoleh dari 50 responden melalui pengukuran komposisi tubuh menggunakan *bioelectrical impedance analysis*, serta pengisian *International Physical Activity Questionnaire-Short Form* dan *Nordic Body Map Questionnaire* untuk data tingkat aktivitas fisik dan nyeri muskuloskeletal pada pekerja minimarket di Kota Palembang. Data kemudian dianalisis menggunakan uji *Pearson's Chi-Square*.

Hasil: Mayoritas pekerja minimarket memiliki komposisi tubuh *overfat* (32%); tingkat aktivitas fisik sedang (46%); dan risiko nyeri muskuloskeletal rendah (38%), dengan area paling nyeri pada punggung dan pinggang (40%). Analisis bivariat antara komposisi tubuh dengan kejadian nyeri muskuloskeletal menunjukkan hubungan signifikan, dengan $PR = 15,625$ dan $p\text{-value} < 0,001$. Sementara tingkat aktivitas fisik dengan kejadian nyeri muskuloskeletal menunjukkan hubungan tanpa makna, dengan $PR = 2,311$ dan $p\text{-value} = 0,166$.

Simpulan: Terdapat hubungan yang signifikan antara komposisi tubuh dengan kejadian nyeri muskuloskeletal. Namun terdapat hubungan tanpa makna antara tingkat aktivitas fisik dengan kejadian nyeri muskuloskeletal pada pekerja minimarket di Kota Palembang.

Kata Kunci: Komposisi Tubuh, Aktivitas Fisik, Nyeri Muskuloskeletal, Pekerja Minimarket

ABSTRACT

ASSOCIATION BETWEEN BODY COMPOSITION AND PHYSICAL ACTIVITY WITH THE INCIDENCE OF MUSCULOSKELETAL PAIN AMONG MINIMARKET WORKERS IN PALEMBANG CITY

Background: Musculoskeletal pain is acute or chronic pain, either persistent or recurrent, that affects bones, muscles, ligaments, tendons, and nerves. According to Riskesdas in 2018, the prevalence of musculoskeletal diseases in Indonesia has reached 7.3%. One of the underlying risk factors of musculoskeletal pain is body composition and physical activity level. However, previous studies on these variables showed inconsistent data. Therefore, this study aims to determine the association between body composition and the level of physical activity with the incidence of musculoskeletal pain among minimarket workers in Palembang City.

Methods: Observational analytic research with a cross-sectional study design was used for data analysis. Primary data were collected from 50 respondents, by measuring body composition using bioelectrical impedance analysis, as well as filling out the International Physical Activity Questionnaire-Short Form and Nordic Body Map Questionnaire for data on physical activity and musculoskeletal pain among minimarket workers in Palembang City. Pearson's Chi-Square test was used for bivariate analysis.

Results: The majority of minimarket workers had an overfat body composition (32%); moderate physical activity level (46%); and low musculoskeletal pain risk level (38%), with the most painful areas on the back and waist (40%). Bivariate analysis between body composition and the incidence of musculoskeletal pain showed a significant association, with PR = 15,625 and p-value <0,001. Whilst physical activity level and the incidence of musculoskeletal pain showed an insignificant association, with PR = 2,311 and p-value = 0,166.

Conclusion: There is a significant relationship between body composition with the incidence of musculoskeletal pain. However, there is an insignificant relationship between the level of physical activity and the incidence of musculoskeletal pain among minimarket workers in Palembang City.

Keywords: Body Composition, Physical Activity, Musculoskeletal Pain, Minimarket Workers

RINGKASAN

HUBUNGAN KOMPOSISI TUBUH DAN TINGKAT AKTIVITAS FISIK DENGAN KEJADIAN NYERI MUSKULOSKELETAL PADA PEKERJA MINIMARKET DI KOTA PALEMBANG

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi, 08 November 2024

Jessica Audrey William; dibimbing oleh dr. Alfian Hasbi, Sp.Rad dan Arwan Bin Laeto, S.Pd., M.Kes

Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Sriwijaya
xviii + 131 halaman, 15 tabel, 5 gambar, 19 lampiran

Nyeri muskuloskeletal merupakan nyeri akut atau kronis, baik persisten atau berulang yang memengaruhi tulang, otot, ligamen, tendon, dan saraf. Menurut Riskesdas pada tahun 2018, prevalensi penyakit muskuloskeletal di Indonesia telah mencapai angka 7,3%. Salah satu faktor risiko yang mendasari kejadian nyeri muskuloskeletal adalah komposisi tubuh dan tingkat aktivitas fisik. Namun, terdapat inkonsistensi data pada penelitian terdahulu terkait variabel tersebut. Maka, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara komposisi tubuh dan tingkat aktivitas fisik dengan kejadian nyeri muskuloskeletal pada pekerja minimarket di Kota Palembang.

Penelitian analitik observasional desain studi *cross-sectional* digunakan untuk analisis data terkait. Data primer diperoleh dari 50 responden melalui pengukuran komposisi tubuh menggunakan *bioelectrical impedance analysis*, serta pengisian *International Physical Activity Questionnaire-Short Form* dan *Nordic Body Map Questionnaire* untuk data tingkat aktivitas fisik dan nyeri muskuloskeletal pada pekerja minimarket di Kota Palembang. Data kemudian dianalisis menggunakan uji *Pearson's Chi-Square*.

Mayoritas pekerja minimarket memiliki komposisi tubuh *overfat* (32%); tingkat aktivitas fisik sedang (46%); dan risiko nyeri muskuloskeletal rendah (38%), dengan area paling nyeri pada punggung dan pinggang (40%). Analisis bivariat menggunakan uji *Pearson's Chi-Square* antara komposisi tubuh dengan kejadian nyeri muskuloskeletal menunjukkan hubungan signifikan, dengan $PR = 15,625$ dan $p\text{-value} < 0,001$. Sementara tingkat aktivitas fisik dengan kejadian nyeri muskuloskeletal menunjukkan hubungan tanpa makna, dengan $PR = 2,311$ dan $p\text{-value} = 0,166$.

Kata Kunci: Komposisi Tubuh, Aktivitas Fisik, Nyeri Muskuloskeletal, Pekerja Minimarket

Kepustakaan: 119

SUMMARY

ASSOCIATION BETWEEN BODY COMPOSITION AND PHYSICAL ACTIVITY WITH THE INCIDENCE OF MUSCULOSKELETAL PAIN AMONG MINIMARKET WORKERS IN PALEMBANG CITY

Scientific paper in the form of undergraduate thesis, November 08 2024

Jessica Audrey William; supervised by dr. Alfian Hasbi, Sp.Rad dan Arwan Bin Laeto, S.Pd., M.Kes

Undergraduate program in Medicine, Faculty of Medicine, Sriwijaya University
xviii + 131 pages, 15 tables, 5 pictures, 19 attachments

Musculoskeletal pain is acute or chronic pain, either persistent or recurrent, that affects bones, muscles, ligaments, tendons, and nerves. According to Riskesdas in 2018, the prevalence of musculoskeletal diseases in Indonesia has reached 7.3%. One of the underlying risk factors of musculoskeletal pain is body composition and physical activity level. However, previous studies on these variables showed inconsistent data. Therefore, this study aims to determine the association between body composition and the level of physical activity with the incidence of musculoskeletal pain among minimarket workers in Palembang City.

Observational analytic research with a cross-sectional study design was used for data analysis. Primary data were collected from 50 respondents, by measuring body composition using bioelectrical impedance analysis, as well as filling out the International Physical Activity Questionnaire-Short Form and Nordic Body Map Questionnaire for data on physical activity and musculoskeletal pain among minimarket workers in Palembang City. Pearson's Chi-Square test was used for bivariate analysis.

The majority of minimarket workers had an overfat body composition (32%); moderate physical activity level (46%); and low musculoskeletal pain risk level (38%), with the most painful areas on the back and waist (40%). Bivariate analysis between body composition and the incidence of musculoskeletal pain showed a significant association, with PR = 15,625 and p-value <0,001. Whilst the level of physical activity and the incidence of musculoskeletal pain showed an insignificant association, with PR = 2,311 and p-value = 0,166.

Keywords: Body Composition, Physical Activity, Musculoskeletal Pain, Minimarket Workers

Citation: 119

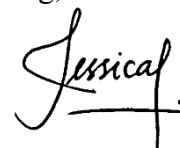
KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya ucapkan kepada Sanghyang Adi Buddha Tuhan Yang Maha Esa, Sang Tri Ratna, serta Boddhisatva-Mahasatva sebab berkat cinta kasih, rahmat, karunia, dan lindungan-Nya, saya dapat menyelesaikan penyusunan skripsi saya dengan judul “Hubungan Komposisi Tubuh dan Tingkat Aktivitas Fisik dengan Kejadian Nyeri Muskuloskeletal pada Pekerja Minimarket di Kota Palembang”. Selama proses penyusunan skripsi ini, saya banyak diberikan dukungan dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, saya mengucapkan terima kasih secara tulus dan sebesar-besarnya kepada:

1. Dosen pembimbing I saya, dr. Alfian Hasbi, Sp.Rad; dan dosen pembimbing II saya, Pak Arwan Bin Laeto, S.Pd., M.Kes yang telah membantu dan membimbing saya dari awal hingga akhir proses penyusunan skripsi.
2. Orang tua dan adik saya, serta keluarga besar yang selalu memberikan doa, semangat, dan dukungan kepada saya.
3. Sahabat-sahabat saya sejak SMP, Manda, CAC, Jun, Mars, Viola, Vito, dan Yosefa yang selalu memberikan doa, semangat, dan dukungan semasa proses pengerjaan proposal hingga skripsi.
4. Sahabat dan teman saya di perkuliahan ini, yang telah menjadi teman seperjuangan dalam proses pengerjaan proposal, pengambilan data, hingga pengerjaan skripsi.

Saya sebagai penulis skripsi ini, memiliki kesadaran penuh bahwa masih terdapat kekurangan pada penulisan saya. Oleh sebab itu, saya mengharapkan kritik dan saran sebagai batu loncatan saya, agar kedepannya saya dapat berkembang menjadi lebih baik lagi. Demikian yang dapat saya sampaikan, semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi banyak orang.

Palembang, 23 Oktober 2024



Jessica Audrey William

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Jessica Audrey William

NIM : 04011382126199

Judul : Hubungan Komposisi Tubuh dan Tingkat Aktivitas Fisik dengan Kejadian Nyeri Muskuloskeletal pada Pekerja Minimarket di Kota Palembang

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini, saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, 28 Oktober 2024



Jessica Audrey William

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	ix
KATA PENGANTAR	x
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
DAFTAR SINGKATAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.3.1 Tujuan Umum.....	3
1.3.2 Tujuan Khusus.....	3
1.4 Hipotesis.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.5.1 Manfaat Teoritis	4
1.5.2 Manfaat Kebijakan	4
1.5.3 Manfaat Subjek	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Komposisi Tubuh	6
2.1.1 Definisi Komposisi Tubuh	6
2.1.2 Metode Pengukuran Komposisi Tubuh	6
2.1.3 Model Komposisi Tubuh	13
2.1.4 Faktor Risiko dari Perbedaan & Perubahan Komposisi Tubuh.....	15
2.1.5 Dampak Perubahan Komposisi Tubuh.....	18
2.2 Aktivitas Fisik	19
2.2.1 Definisi Aktivitas Fisik.....	19
2.2.2 Metode Pengukuran Intensitas Aktivitas Fisik.....	19
2.2.3 Klasifikasi Aktivitas Fisik	21
2.2.4 Durasi Aktivitas Fisik.....	24
2.2.5 Fisiologi Aktivitas Fisik	26
2.2.6 Manfaat Aktivitas Fisik	28
2.2.7 Penilaian Aktivitas Fisik dengan IPAQ.....	29
2.3 Nyeri Muskuloskeletal	31
2.3.1 Definisi Nyeri Muskuloskeletal	31
2.3.2 Epidemiologi Nyeri Muskuloskeletal.....	32

2.3.3	Faktor Risiko Nyeri Muskuloskeletal	33
2.3.4	Gejala Nyeri Muskuloskeletal	38
2.3.5	Fisiologi Nyeri.....	38
2.3.6	Patofisiologi Nyeri Muskuloskeletal.....	43
2.3.7	Diagnosis dan Tatalaksana Nyeri Muskuloskeletal.....	45
2.3.8	<i>Work-Related Musculoskeletal Disorders</i> (WMSDs).....	46
2.3.9	Penilaian Nyeri Muskuloskeletal dengan NBM.....	48
2.4	Hubungan Komposisi Tubuh dan Aktivitas Fisik dengan Nyeri Muskuloskeletal	49
2.5	Minimarket	51
2.5.1	Definisi	51
2.5.2	Jenis Pembagian Tugas di Minimarket.....	51
2.5.3	Hubungan Jenis Tugas Minimarket dengan Nyeri Muskuloskeletal..	52
2.6	Kerangka Teori	53
2.7	Kerangka Konsep	54
BAB 3.	METODE PENELITIAN	55
3.1	Jenis Penelitian	55
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian	55
3.3	Populasi dan Sampel	55
3.4	Variabel Penelitian.....	58
3.4.1	Variabel bebas	58
3.4.2	Variabel Terikat	58
3.4.3	Karakteristik Sosiodemografi.....	58
3.5	Definisi Operasional.....	59
3.6	Cara Pengumpulan Data.....	61
3.6.1	Komposisi Tubuh	61
3.6.2	Aktivitas Fisik	63
3.6.3	Nyeri Muskuloskeletal	64
3.7	Cara Pengolahan dan Analisis Data.....	65
3.7.1	Pengolahan Data.....	65
3.7.2	Analisis Data	65
3.8	Alur Kerja.....	67
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	68
4.1	Hasil	68
4.1.1	Analisis Univariat.....	68
4.1.2	Analisis Bivariat.....	74
4.2	Pembahasan.....	77
4.3	Keterbatasan Penelitian	83
BAB 5.	KESIMPULAN DAN SARAN	84
5.1	Kesimpulan.....	84
5.2	Saran.....	84
DAFTAR PUSTAKA	86	
LAMPIRAN.....	95	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Klasifikasi IMT (Holmes & Racette, 2021)	7
Tabel 2.2. Klasifikasi WC (Holmes & Racette, 2021)	8
Tabel 2.3. Contoh Aktivitas Fisik (Harvard, 2022)	21
Tabel 3.1. Definisi Operasional Penelitian.....	59
Tabel 3.2. Interpretasi BFP Perempuan Sesuai Usia (<i>New Health Advisor</i> , 2020)	62
Tabel 3.3. Interpretasi BFP Laki-laki Sesuai Usia (<i>New Health Advisor</i> , 2020) ..	62
Tabel 3.4. Interpretasi Skor Kategorikal <i>International Physical Activity Questionnaire-Short Form</i> (IPAQ-SF).....	63
Tabel 3.5. Interpretasi <i>Nordic Body Map</i> (NBM) <i>Questionnaire</i>	64
Tabel 4.1. Distribusi Karakteristik Sociodemografi Responden	69
Tabel 4.2. Distribusi Persentase Massa Lemak Tubuh Responden	70
Tabel 4.3. Distribusi Tingkat Aktivitas Fisik Responden.....	71
Tabel 4.4. Distribusi Tingkat Nyeri Muskuloskeletal Responden.....	72
Tabel 4.5. Distribusi Predileksi Nyeri Muskuloskeletal.....	73
Tabel 4.6. Hubungan Komposisi Tubuh dengan Kejadian Nyeri Muskuloskeletal	75
Tabel 4.7. Hubungan Tingkat Aktivitas Fisik dengan Kejadian Nyeri Muskuloskeletal	76

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Model Komposisi Tubuh (Kuriyan, 2018)	15
Gambar 2.2. Fisiologi Nyeri (Baharudin, 2017)	43
Gambar 2.3. Kerangka Teori	53
Gambar 2.4. Kerangka Konsep	54
Gambar 3.1. Alur Penelitian.....	67

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Lembar Konsultasi Skripsi	95
Lampiran 2. Lembar Sertifikat Etik	97
Lampiran 3. Jadwal Kegiatan.....	98
Lampiran 4. Anggaran Kegiatan	98
Lampiran 5. Lembar Penjelasan Penelitian.....	99
Lampiran 6. Lembar Identitas dan Karakteristik Responden.....	101
Lampiran 7. Lembar <i>Informed Consent</i> Penelitian	103
Lampiran 8. <i>International Physical Activity Questionnaire-Short Form</i> (IPAQ-SF) Indonesia	104
Lampiran 9. <i>Nordic Body Map</i> (NBM) <i>Questionnaire</i> Indonesia.....	107
Lampiran 10. Data Identitas dan Karakteristik Responden	108
Lampiran 11. Data Komposisi Tubuh Responden	110
Lampiran 12. Data Tingkat Aktivitas Fisik Responden	111
Lampiran 13. Data Tingkat dan Predileksi Nyeri Muskuloskeletal Responden ..	114
Lampiran 14. Hasil <i>Output</i> Analisis Data Univariat Dengan SPSS.....	116
Lampiran 15. Hasil <i>Output</i> Analisis Data Bivariat Dengan SPSS	117
Lampiran 16. Hasil Pemeriksaan Plagiarisme	119
Lampiran 17. Dokumentasi Pengambilan Data	120
Lampiran 18. Manuskrip Penelitian	121
Lampiran 19. Biodata.....	131

DAFTAR SINGKATAN

ADP	: <i>Adenosin diphosphate</i>
ASIC	: <i>Acid-Sensing Ion Channel</i>
ATP	: <i>Adenosin triphosphate</i>
BFP	: <i>Body Fat Percentage</i>
BMC	: <i>Bone Mineral Content</i>
BMD	: <i>Bone Mineral Density</i>
BMR	: <i>Basal Metabolic Rate</i>
CDC	: <i>Centers for Disease Control and Prevention's</i>
CNS	: <i>Central Nervous System</i>
CRP	: <i>C-Reactive Protein</i>
CTS	: <i>Carpal Tunnel Syndrome</i>
FFDM	: <i>Fat-free Dry Mass</i>
FFM	: <i>Free Fat Mass</i>
FM	: <i>Fat Mass</i>
FMI	: <i>Fat Mass Index</i>
GBD	: <i>Global Burden of Disease</i>
GH	: <i>Growth Hormone</i>
IGF	: <i>Insuline-like Growth Factor</i>
IL-1 β	: <i>Interleukin-1 Beta</i>
IL-6	: <i>Interleukin-6</i>
IL-1R1	: <i>Interleukin 1 receptor, type 1</i>
IMCL	: <i>Intramyocellular lipid</i>
IMT	: <i>Indeks Massa Tubuh</i>
iNOS	: <i>Inducible Nitric Oxide Synthase</i>
JAK2	: <i>Janus Kinase 2</i>
LBM	: <i>Lean Body Mass</i>
LBP	: <i>Low Back Pain</i>
LT	: <i>Lean Tissue</i>
LTM	: <i>Lean Tissue Mass</i>

MAPK	: <i>Mitogen-Activated Protein Kinase</i>
MET	: <i>Metabolic Equivalent of Task</i>
MSD	: <i>Musculoskeletal Disorder</i>
NADH	: <i>Nicotinamide Adenine Dinucleotide + 1 Hydrogen</i>
NGF	: <i>Nerve Growth Factor</i>
NIOSH	: <i>National Institute for Occupational Safety and Health</i>
NMDA	: <i>N-methyl-D-aspartate</i>
NMDAR	: <i>N-methyl-D-aspartate Receptor</i>
PGE2	: <i>Prostaglandin E2</i>
PKA	: <i>Protein Kinase A</i>
PKC	: <i>Protein Kinase C</i>
Risikesdas	: <i>Riset Kesehatan Dasar</i>
STAT3	: <i>Signal Transducer and Activator of Transcription 3</i>
TBBM	: <i>Total Body Bone Mineral</i>
TBW	: <i>Total Body Water</i>
TFM	: <i>Total Fat Mass</i>
TrkA	: <i>Tropomyosin receptor kinase A</i>
TRPV1	: <i>Transient Receptor Potential Channel-Vanilloid subfamily member 1</i>
UWW	: <i>Underwater Weighing</i>
VAT	: <i>Visceral Adipose Tissue</i>
WC	: <i>Waist Circumference</i>
WHO	: <i>World Health Organization</i>
WHR	: <i>Waist to hip ratio</i>

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gangguan muskuloskeletal merujuk pada penyakit atau kondisi yang memengaruhi sistem muskuloskeletal, dengan salah satu bentuk paling umum adalah nyeri muskuloskeletal.¹ Nyeri muskuloskeletal merupakan nyeri akut atau kronis, baik persisten atau berulang yang memengaruhi tulang, otot, ligamen, tendon, dan bahkan saraf.^{2,3} Analisis dari *Global Burden of Disease* (GBD) pada tahun 2019 menunjukkan bahwa sekitar 1,71 miliar populasi di seluruh dunia mengalami kondisi muskuloskeletal, dengan 369 juta kondisi dikontribusikan oleh warga Asia Tenggara.¹ Menurut hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) pada tahun 2018, prevalensi penyakit muskuloskeletal di Indonesia mencapai angka 7,3%.^{4,5} Prevalensi kejadian nyeri muskuloskeletal yang tinggi diduga sering disebabkan oleh gaya hidup, seperti pola makan dan *sedentary behaviour*; serta aktivitas kerja.⁶

Pola makan tinggi lemak tersaturasi dapat meningkatkan massa lemak tubuh.⁷ Berdasarkan penelitian yang dilakukan di negara Amerika, terdapat hubungan antara massa lemak dengan kejadian nyeri muskuloskeletal tubuh bagian bawah, yang mungkin disebabkan oleh faktor metabolik sistemik terkait dengan kelebihan jaringan adiposa.^{8,9} Massa lemak tersusun atas jaringan adiposa, yakni organ endokrin yang aktif dalam mensekresi beberapa sitokin dan hormon terkait dengan nyeri muskuloskeletal.⁹ Selain pola makan, gaya hidup lain seperti kurang bergerak juga berkontribusi terhadap kejadian nyeri muskuloskeletal. Berdasarkan data dari WHO pada tahun 2017, ketiadaan aktivitas fisik menjadi penyebab kematian secara global yang menduduki posisi tertinggi keempat (6%). Data dari Riskesdas pada tahun 2018 menunjukkan bahwa tingkat aktivitas fisik di Indonesia tergolong rendah, dengan angka capaian sebesar 33,5%.^{5,10} Rendahnya tingkat aktivitas fisik dapat menjadi salah satu faktor risiko utama dari nyeri muskuloskeletal, sebab

gaya hidup yang tidak banyak bergerak berdampak pada penurunan kekuatan otot dan penurunan kemampuan cakram tulang belakang untuk mempertahankan konsentrasi air.⁶

Selain gaya hidup, *Centers for Disease Control and Prevention's National Institute for Occupational Safety and Health* (CDC NIOSH) merilis tinjauan bukti gangguan muskuloskeletal yang berhubungan dengan pekerjaan (*work-related* MSDs).¹¹ Berdasarkan survei di Great Britain, prevalensi kejadian WMSDs pada tahun 2020-2021 mencapai 470.000 kasus, yang berdampak pada hilangnya waktu kerja selama 8,9 juta hari.¹² WMSDs memengaruhi semua sektor populasi pekerja, salah satunya pekerja toko kelontong. Dilaporkan bahwa prevalensi nyeri muskuloskeletal yang dialami oleh pekerja toko kelontong berada pada angka 78%. Pekerjaan di bidang kelontong berada di peringkat ke-25 teratas yang rawan mengalami cedera.¹³ WMSDs berawal dari beban kerja berat secara terus menerus, ditambah oleh faktor risiko ergonomis sehingga dapat menyebabkan nyeri, ketegangan otot, kekakuan sendi, dan pembengkakan di area terkait; yang pada akhirnya dapat menimbulkan kecacatan atau cedera yang mengakhiri karir jika tidak ditangani dengan baik.^{14,15}

Penelitian terdahulu mendukung teori dari faktor risiko nyeri muskuloskeletal, di mana tingkat aktivitas fisik dan komposisi tubuh tinggi lemak memengaruhi kondisi nyeri muskuloskeletal.^{9,16} Selain itu, beberapa penelitian menyatakan bahwa kondisi nyeri muskuloskeletal dialami secara luas oleh pekerja *retail*, seperti pekerja toko kelontong (78%) dan pekerja supermarket (90%).^{13,17} Namun, penelitian terdahulu pada karyawan minimarket di Denpasar menyatakan bahwa sebagian besar karyawan (68,9%) hanya mengalami nyeri muskuloskeletal dalam risiko tingkat rendah.¹⁸ Sementara itu, penelitian pada pekerja supermarket di India menyatakan bahwa sebagian besar karyawan (72,7%) berisiko tinggi mengalami nyeri muskuloskeletal.¹⁹ Terdapat inkonsistensi data pada penelitian terdahulu yang menjelaskan bahwa pekerja *retail* dapat mengalami nyeri muskuloskeletal dalam risiko tingkat rendah maupun tinggi.^{13,17-19} Maka, diperlukan identifikasi

lebih lanjut mengenai tingkat risiko nyeri muskuloskeletal yang dialami untuk memberikan edukasi dan manajemen efektif terhadap pekerja yang bersangkutan. Oleh sebab itu, peneliti ingin menganalisis hubungan komposisi tubuh dan tingkat aktivitas fisik dengan kejadian nyeri muskuloskeletal pada pekerja minimarket di Kota Palembang.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah terdapat hubungan antara komposisi tubuh dan tingkat aktivitas fisik dengan kejadian nyeri muskuloskeletal pada pekerja minimarket di Kota Palembang?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui hubungan antara komposisi tubuh dan tingkat aktivitas fisik dengan kejadian nyeri muskuloskeletal pada pekerja minimarket di Kota Palembang.

1.3.2 Tujuan Khusus

- 1.3.2.1 Mengetahui karakteristik sosiodemografi dari pekerja minimarket di Kota Palembang.
- 1.3.2.2 Mengidentifikasi komposisi tubuh pekerja minimarket di Kota Palembang.
- 1.3.2.3 Mengidentifikasi tingkat aktivitas fisik pekerja minimarket di Kota Palembang.
- 1.3.2.4 Mengidentifikasi kondisi nyeri muskuloskeletal pada pekerja minimarket di Kota Palembang.
- 1.3.2.5 Mengidentifikasi predileksi nyeri muskuloskeletal yang paling dominan pada pekerja mini market di Kota Palembang.
- 1.3.2.6 Menganalisis hubungan komposisi tubuh dan tingkat aktivitas fisik dengan nyeri muskuloskeletal pada pekerja minimarket di Kota Palembang

1.4 Hipotesis

H₀: Tidak terdapat hubungan antara komposisi tubuh dan tingkat aktivitas fisik dengan kejadian nyeri muskuloskeletal pada pekerja minimarket di Kota Palembang.

H_a: Terdapat hubungan antara komposisi tubuh dan tingkat aktivitas fisik dengan kejadian nyeri muskuloskeletal pada pekerja minimarket di Kota Palembang.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Teoritis

Hasil penelitian diharapkan mampu menjadi sumber literasi dan referensi tambahan, serta sebagai bukti empiris untuk penelitian lebih lanjut mengenai hubungan komposisi tubuh dan tingkat aktivitas fisik dengan kejadian nyeri muskuloskeletal pada pekerja minimarket di Kota Palembang.

1.5.2 Manfaat Kebijakan

Hasil penelitian diharapkan mampu menjadi sumber literasi bagi pekerja minimarket maupun individu lainnya dalam memilih gaya hidup yang lebih baik sehingga dapat memiliki komposisi tubuh yang ideal dan dapat melakukan aktivitas fisik yang tepat sebagai upaya pencegahan nyeri muskuloskeletal.

1.5.3 Manfaat Subjek

1.5.3.1 Bagi Peneliti

Hasil penelitian diharapkan mampu memperluas ilmu pengetahuan peneliti mengenai hubungan komposisi tubuh dan tingkat aktivitas fisik dengan kejadian nyeri muskuloskeletal pada pekerja minimarket di Kota Palembang.

1.5.3.2 Bagi Masyarakat

Hasil penelitian diharapkan mampu memperluas ilmu pengetahuan dan meningkatkan kesadaran masyarakat

mengenai tingkat kepentingan komposisi tubuh dan aktivitas fisik terhadap nyeri muskuloskeletal.

1.5.3.3 Bagi Institusi

Hasil penelitian diharapkan mampu menjadi kontribusi peneliti terhadap mahasiswa/i lain di institusi terkait sebagai sumber literasi dan rujukan tambahan mengenai hubungan komposisi tubuh dan tingkat aktivitas fisik dengan kejadian nyeri muskuloskeletal pada pekerja minimarket di Kota Palembang.

DAFTAR PUSTAKA

1. WHO. Musculoskeletal Health. 2021. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>
2. Sugiharto H, Chandra NR, Legiran L. Prevalensi Nyeri Muskuloskeletal Pada Pengemudi Becak Kayuh Di Palembang. *SJM*. 2020 Jan 31;3(1):15–23.
3. El-Tallawy SN, Nalamasu R, Salem GI, LeQuang JAK, Pergolizzi JV, Christo PJ. Management of Musculoskeletal Pain: An Update with Emphasis on Chronic Musculoskeletal Pain. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8119532/>
4. Wildasari T, Nurcahyo RE. Hubungan Antara Postur Kerja, Umur dan Masa Kerja Dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Pekerja di CV. Sada Wahyu Kabupaten Bantul Yogyakarta. *Jurnal Lentera Kesehatan Masyarakat*. 2023 Apr 1;2(1). Available from: <https://jurnalkesmas.co.id/index.php/jlkm/article/download/24/31>
5. KEMENKES RI. Hasil Utama RISKESDAS 2018. Available from: https://kesmas.kemkes.go.id/assets/upload/dir_519d41d8cd98f00/files/Hasil-riskesdas-2018_1274.pdf
6. Bonanni R, Cariati I, Tancredi V, Iundusi R, Gasbarra E, Tarantino U. Chronic Pain in Musculoskeletal Diseases: Do You Know Your Enemy? *J Clin Med*. 2022 May 6;11(9).
7. WebMD. Food High in Fats. 13 December 2022 [cited 2024 Apr 22]. Available from: <https://www.webmd.com/diet/foods-high-in-fats>
8. Brady SRE, Mamuaya BB, Cicuttini F, Wluka AE, Wang Y, Hussain SM, et al. Body Composition Is Associated with Multisite Lower Body Musculoskeletal Pain in a Community-Based Study. *J Pain*. 2015 Aug;16(8):700–6.
9. Walsh TP, Arnold JB, Evans AM, Yaxley A, Damarell RA, Shanahan EM. The association between body fat and musculoskeletal pain: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord*. 2018 Dec;19(1):233.
10. Nurmidin MF, Posangi J. Pengaruh Pandemi Covid-19 Terhadap Aktivitas Fisik dan Penerapan Prinsip Gizi Seimbang Pada Mahasiswa Pascasarjana. 2020;1(4).
11. CDC. Work-Related Musculoskeletal Disorders & Ergonomics. 2020. Available from: <https://www.cdc.gov/workplacehealthpromotion/health-strategies/musculoskeletal-disorders/index.html>
12. Suherdin S, Agustin Rohendi N, D. Y. Sinaga YL. Risk Factors Of Musculoskeletal Disorders (MSDs) Among Production Workers In Bandung City, Indonesia. *Int J Health Med Res*. 2023 Nov 30 [cited 2024 Apr 23];02(11). Available from: <https://ijhmr.com/risk-factors-of-musculoskeletal-disorders-msds-among-productionworkers-in-bandung-city-indonesia/>
13. Anton D, Weeks DL. Prevalence of work-related musculoskeletal symptoms among grocery workers. *Int J Ind Ergon*. 2016;54:139–45.

14. Syafiq Darul Ridzuan I, Joan Bernard B. Risk Factors of Musculoskeletal Disorders among Supermarket Workers in Kajang. *Proceeding Int Conf Sci Health Technol.* 2022 Sep 17;77–85.
15. Okezue Obinna Chinedu, Anamezie Tooohukwu Henry, John Jeneviv Nene, John Davidson Okwudili. Work-Related Musculoskeletal Disorders among Office Workers in Higher Education Institutions: A Cross-Sectional Study. *Ethiop J Health Sci.* 2020 Sep 1 [cited 2024 Apr 15];30(5). Available from: <https://www.ajol.info/index.php/ejhs/article/view/200210>
16. Rhim HC, Tenforde A, Mohr L, Hollander K, Vogt L, Groneberg DA, et al. Association between physical activity and musculoskeletal pain: an analysis of international data from the ASAP survey. *BMJ Open.* 2022 Sep;12(9):e059525.
17. Algarni FS, Alkhalidi HA, Zafar H, Kachanathu SJ, Al-Shenqiti AM, Altowajri AM. Self-Reported Musculoskeletal Disorders and Quality of Life in Supermarket Cashiers. *Int J Environ Res Public Health.* 2020 Dec 10;17(24).
18. Socha IGAADA, Rusni NW, Winianti NW. Identifikasi Faktor Risiko Ergonomi pada Karyawan Minimarket di Denpasar. *AMJ.* 2023 Jun;3(2):171–9.
19. Makwana V, Patel M, Patel P. Prevalence of Work-Related Musculoskeletal Disorders and Its Association with Fatigue and Individual Factors Among Supermarket Grocery Workers: Cross-Sectional Study. *Int J Health Sci Res.* 2024 Jul 9;14(7):28–34.
20. Holmes CJ, Racette SB. The Utility of Body Composition Assessment in Nutrition and Clinical Practice: An Overview of Current Methodology. *Nutrients.* 2021 Jul 22;13(8).
21. Kuriyan R. Body composition techniques. *Indian J Med Res.* 2018 Nov;148(5):648–58.
22. CDC. Defining Adult Overweight & Obesity. 2022 [cited 2024 Apr 18]. Available from: <https://www.cdc.gov/obesity/basics/adult-defining.html>
23. Tantisattamo E, Sy J, Kim JC, Kopple JD, Kalantar-Zadeh K. Chapter 12 - Assessment and risk factors for protein-energy wasting and frailty in chronic kidney disease. In: Kopple JD, Massry SG, Kalantar-Zadeh K, Fouque D, editors. *Nutritional Management of Renal Disease (Fourth Edition)*. Fourth Edition. Academic Press; 2022. p. 165–89. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128185407000537>
24. Campos I, Kotanko P. Assessment of Fluid Status and Body Composition and Control of Fluid Balance with Intermittent Hemodialysis in the Critically Ill Patient.
25. Schorr M, Dichtel LE, Gerweck AV, Valera RD, Torriani M, Miller KK, et al. Sex differences in body composition and association with cardiometabolic risk. *Biol Sex Differ.* 2018 Dec;9(1):28.
26. Ponti F, Santoro A, Mercatelli D, Gasperini C, Conte M, Martucci M, et al. Aging and Imaging Assessment of Body Composition: From Fat to Facts. *Front Endocrinol.* 2020 Jan 14;10:861.

27. Yang B, Tang C, Shi Z, Gao L. Association of Macronutrients Intake with Body Composition and Sarcopenic Obesity in Children and Adolescents: A Population-Based Analysis of the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 2011–2018. *Nutrients*. 2023 May 15;15(10):2307.
28. Layman DK, Evans E, Baum JI, Seyler J, Erickson DJ, Boileau RA. Dietary Protein and Exercise Have Additive Effects on Body Composition during Weight Loss in Adult Women¹². *J Nutr*. 2005;135(8):1903–10.
29. Jaremków A, Markiewicz-Górka I, Hajdusianek W, Czerwińska K, Gać P. The Relationship between Body Composition and Physical Activity Level in Students of Medical Faculties. *J Clin Med*. 2023 Dec 21;13(1):50.
30. Ciardullo S, Zerbini F, Cannistraci R, Muraca E, Perra S, Oltolini A, et al. Differential Association of Sex Hormones with Metabolic Parameters and Body Composition in Men and Women from the United States. *J Clin Med*. 2023 Jul 19;12(14):4783.
31. Ahmadi S, Eshraghian MR, Hedayati M, Pishva H. Relationship between estrogen and body composition, energy, and endocrine factors in obese women with normal and low REE. *Steroids*. 2018;130:31–5.
32. Khwanchuea R, Punsawad C. Associations Between Body Composition, Leptin, and Vitamin D Varied by the Body Fat Percentage in Adolescents. *Front Endocrinol*. 2022 Jun 3;13:876231.
33. Wong JMW, Yu S, Ma C, Mehta T, Dickinson SL, Allison DB, et al. Stimulated Insulin Secretion Predicts Changes in Body Composition Following Weight Loss in Adults with High BMI. *J Nutr*. 2022;152(3):655–62.
34. Brummer RJ, Bengtsson BÅ. The effects of growth hormone on body composition. *Asia Pac J Clin Nutr*. 1995 Mar;4(1):151–5.
35. Gao SJ, Liu DQ, Li DY, Sun J, Zhang LQ, Wu JY, et al. Adipocytokines: Emerging therapeutic targets for pain management. *Biomed Pharmacother*. 2022;149:112813.
36. Warner Orthopedics. How Weight Loss Improves the Musculoskeletal System. 2022. Available from: <https://warnerorthopedics.com/how-weight-loss-improves-the-musculoskeletal-system/>
37. Collins KH, Lenz KL, Pollitt EN, Ferguson D, Hutson I, Springer LE, et al. Adipose tissue is a critical regulator of osteoarthritis. *Proc Natl Acad Sci*. 2021 Jan 5;118(1):e2021096118.
38. WHO. Physical Activity. [cited 2024 Mar 24]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
39. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical Activity, Exercise, and Physical Fitness: Definitions and Distinctions for Health-Related Research.
40. WHO. Physical Activity. 2019 [cited 2024 Apr 20]. Available from: <https://cdn.who.int/media/docs/default-source/searo/ncd/ncd-flip-charts/4.-physical-activity-24-04-19.pdf>
41. Harvard School of Public Health. Staying Active. 2022 [cited 2024 Apr 20]. Available from: <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/staying-active/>

42. Kranz E. Light, Moderate, and Vigorous Activity. 2023 [cited 2024 Apr 20]. Available from: <https://extension.sdstate.edu/light-moderate-and-vigorous-activity>
43. KEMENKES RI. Aktivitas Fisik Ringan. 2018 [cited 2024 Apr 20]. Available from: <https://p2ptm.kemkes.go.id/infographic-p2ptm/obesitas/aktivitas-fisik-ringan>
44. KEMENKES RI. Aktivitas Fisik Sedang. 2018 [cited 2024 Apr 20]. Available from: <https://p2ptm.kemkes.go.id/infographic-p2ptm/obesitas/aktivitas-fisik-sedang>
45. KEMENKES RI. Aktivitas Fisik Berat. 2018 [cited 2024 Apr 20]. Available from: <https://p2ptm.kemkes.go.id/infographic-p2ptm/obesitas/aktivitas-fisik-berat>
46. KEMENKES RI. Mengenal Jenis Aktivitas Fisik. 2018 [cited 2024 Apr 20]. Available from: <https://promkes.kemkes.go.id/content/?p=8807>
47. Sancassiani F, Machado S, Preti A. Physical Activity, Exercise and Sport Programs as Effective Therapeutic Tools in Psychosocial Rehabilitation. *Clin Pract Epidemiol Ment Health CP EMH*. 2018;14:6–10.
48. Patel P, Zwibel H. Physiology, Exercise. 2022 [cited 2024 Apr 20]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482280/>
49. Harvard School of Public Health. New Physical Activity Guidelines for Americans. 2018 [cited 2024 Apr 20]. Available from: <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/2018/11/13/new-physical-activity-guidelines-for-americans/>
50. Lipinncott. International Physical Activity Questionnaire (October 2002) Long Last 7 Days Self-Administered Format for Use with Young and Middle-Aged Adults (15-69 Years). 2016. Available from: https://cdn-links.lww.com/permalink/jcrp/a/jcrp_2016_04_12_kaminsky_jcrp-d-16-00031r1_sdc1.pdf
51. Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, et al. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc*. 2003 Aug;35(8):1381–95.
52. IPAQ. Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)-Short and Long Forms. 2005. Available from: <https://www.researchgate.net/file.PostFileLoader.html?id=5641f4c36143250eac8b45b7&assetKey=AS%3A294237418606593%401447163075131>
53. Susianingsih AF, Hartanti RI, Sujoso ADP. Analisis Faktor Risiko Musculoskeletal Disorders (MSDs) Dengan Metode Quick Exposure Checklist (QEC) Pada Pekerja Laundry (Analysis of Musculoskeletal Disorders Risk Factors with Exposure Checklist Method To Laundry Workers). 2014;
54. Lia IL, Adha MZ, Saidah KN, Bhaumik A. Age and Working Time Periods with Musculoskeletal Disorders in Non-Medical Support Workers at An-Nisa Hospital Tangerang District, Jakarta, Indonesia. 2020;

55. Grote C, Reinhardt D, Zhang M, Wang J. Regulatory mechanisms and clinical manifestations of musculoskeletal aging. *J Orthop Res Off Publ Orthop Res Soc.* 2019 Jul;37(7):1475–88.
56. Azzolino D, Spolidoro GCI, Saporiti E, Luchetti C, Agostoni C, Cesari M. Musculoskeletal Changes Across the Lifespan: Nutrition and the Life-Course Approach to Prevention. *Front Med.* 2021;8:697954.
57. Lestari PW, Purba YS, Tribuwono AC. Comparison of Musculoskeletal Disorder Risk based on Gender in High School Students. *J Kesehat Masy.* 2020 Jul 27;16(1):53–60.
58. Aulianingrum P, Hendra H. Risk Factors of Musculoskeletal Disorders in Office Workers. *Indones J Occup Saf Health.* 2022 Jun 16;11(SI):68–77.
59. Hasiholan BP, Susilowati IH. Posture and musculoskeletal implications for students using mobile phones because of learning at home policy. *Digit Health.* 2022 Dec;8:20552076221106345.
60. Yang F, Di N, Guo W wei, Ding W bin, Jia N, Zhang H, et al. The Prevalence and Risk Factors of Work-Related Musculoskeletal Disorders Among Electronics Manufacturing Workers: A Cross-sectional Analytical Study in China. *BMC Public Health.* 2023 Jan 3;23(1):10.
61. Badarin K, Hemmingsson T, Hillert L, Kjellberg K. Physical workload and increased frequency of musculoskeletal pain: a cohort study of employed men and women with baseline occasional pain. *Occup Environ Med.* 2021 Jan 17;78(8):558–66.
62. Kadota JL, McCoy SI, Bates MN, Mnyippembe A, Njau PF, Prata N, et al. The Impact of Heavy Load Carrying on Musculoskeletal Pain and Disability Among Women in Shinyanga Region, Tanzania. *Ann Glob Health.* 2020 Feb 21;86(1):17.
63. Canadian Centre for Occupational Health and Safety (CCOHS). Work-related Musculoskeletal Disorders (WMSDs). 2019 [cited 2024 Apr 16]. Available from: <https://www.ccohs.ca/oshanswers/diseases/rmirsi.html>
64. Musumeci G. The Use of Vibration as Physical Exercise and Therapy. *J Funct Morphol Kinesiol.* 2017 May 19;2(2):17.
65. Dwi Hartono AF, Soewardi H. Analisis Faktor-faktor Resiko Penyebab Musculoskeletal Disorders Dan Stres Kerja (Studi Kasus Di PLN PLTGU Cilegon). *J Ilm Tek Ind.* 2019 Jun 12 [cited 2024 Apr 17];6(3). Available from: <https://journal.untar.ac.id/index.php/industri/article/view/4242>
66. Farbu EH, Höper AC, Brenn T, Skandfer M. Is working in a cold environment associated with musculoskeletal complaints 7-8 years later? A longitudinal analysis from the Tromsø Study. *Int Arch Occup Environ Health.* 2021 May;94(4):611–9.
67. OIH. The Effect of Cold Weather on Your Joints. 2024 [cited 2024 Apr 17]. Available from: <https://www.oihnv.com/blog/the-effect-of-cold-weather-on-your-joints>
68. Walrand S. Effect of vitamin D on skeletal muscle. *Geriatr Psychol Neuropsychiatr Vieil.* 2016 Jun 1;14(2):127–34.

69. Mendes MM, Botelho PB, Ribeiro H. Vitamin D and musculoskeletal health: outstanding aspects to be considered in the light of current evidence. *Endocr Connect.* 2022;11(10):e210596.
70. Ng YM, Voo P, Maakip I. Psychosocial factors, depression, and musculoskeletal disorders among teachers. *BMC Public Health.* 2019 Feb 26;19(1):234.
71. IASP. Musculoskeletal Pain . 2009 [cited 2024 Apr 22]. Available from: <https://www.aped-dor.org/images/FactSheets/DorMusculoEsqueletica/en/MusculoskeletalPain.pdf>
72. Bahrudin M. Patofisiologi Nyeri (Pain) . 2017 [cited 2024 Apr 22]. Available from: <https://ejournal.umm.ac.id/index.php/sainmed/article/view/5449>
73. Kristian Putra K. Nosisseptor: Klasifikasi dan Fisiologi. 2017. Available from: https://simdos.unud.ac.id/uploads/file_penelitian_1_dir/0cf3f5ebb42dae82285d69a4eeb2e45c.pdf
74. Committee on Pain, Disability, and Chronic Illness Behavior. Pain and Disability: Clinical, Behavioral, and Public Policy Perspectives. National Academies Press; 1987.
75. Bagus Redika Janasuta P. Fisiologi Nyeri. 2017. Available from: https://simdos.unud.ac.id/uploads/file_penelitian_1_dir/052461207068a4a034b0b87eda7a01a4.pdf
76. Purves D, Augustine G, Fitzpatrick D. The Physiological Basis of Pain Modulation. 2nd ed. Sinauer Associates; 2001 [cited 2024 Apr 22]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK10985/>
77. Afridi B, Khan H, Akkol EK, Aschner M. Pain Perception and Management: Where do We Stand? *Curr Mol Pharmacol.* 2021;14(5):678–88.
78. Puntillo F, Giglio M, Paladini A, Perchiazzi G, Viswanath O, Urits I, et al. Pathophysiology of Musculoskeletal Pain: A Narrative Review. *Ther Adv Musculoskelet Dis.* 2021;13:1759720X21995067.
79. Krismanto R, Hidayat AN. Identifikasi Resiko Ergonomi Dengan Metode Nordic Body Map Terhadap Operator Final Inspection Di PT. JKLM. 2022;
80. Sukma HP, Kurnianingtyas CD. Analysis of Work Posture and Manual Handling on the Material Transport Activities of Indonesian Traditional Market Worker. *Int J Ind Eng Eng Manag.* 2022 Dec 28;4(2):65–74.
81. Agustin M, Tannady H, Ferdian O, Alamsjah SIG. Posture Analysis Using Nordic Body Map and Rapid Office Strain Assessment Methods to Improve Work Posture. *JIEMS J Ind Eng Manag Syst.* 2021 Feb 28 [cited 2024 Apr 22];14(1). Available from: <https://journal.ubm.ac.id/index.php/jiems/article/view/2419>
82. NHS. How to Describe Your Pain Level. 2022. Available from: <https://www.plymouthhospitals.nhs.uk/display-pil/pil-how-to-describe-your-pain-levels-5914/>
83. Haczeyni F, Bell-Anderson KS, Farrell GC. Causes and mechanisms of adipocyte enlargement and adipose expansion. *Obes Rev Off J Int Assoc Study Obes.* 2018 Mar;19(3):406–20.

84. Andersson MLE, Thorén E, Sylwander C, Bergman S. Associations between chronic widespread pain, pressure pain thresholds, leptin, and metabolic factors in individuals with knee pain. *BMC Musculoskelet Disord*. 2023 Aug 9;24(1):639.
85. Meymandi MS, Keyhanfar F, Sepehri GR, Heravi G, Yazdanpanah O. The Contribution of NMDA Receptors in Antinociceptive Effect of Pregabalin: Comparison of Two Models of Pain Assessment. *Anesthesiol Pain Med*. 2017 Jun 21 [cited 2024 Apr 22];7(3). Available from: <https://brieflands.com/articles/aapm-14602.html>
86. Mailhot B, Christin M, Tessandier N, Sotoudeh C, Bretheau F, Turmel R, et al. Neuronal Interleukin-1 Receptors Mediate Pain in Chronic Inflammatory Diseases. *J Exp Med*. 2020 Sep 7;217(9):e20191430.
87. De La Corte-Rodriguez H, Roman-Belmonte JM, Resino-Luis C, Madrid-Gonzalez J, Rodriguez-Merchan EC. The Role of Physical Exercise in Chronic Musculoskeletal Pain: Best Medicine—A Narrative Review. *Healthcare*. 2024 Jan 18;12(2):242.
88. Chen X, Ji Y, Liu R, Zhu X, Wang K, Yang X, et al. Mitochondrial Dysfunction: Roles in Skeletal Muscle Atrophy. *J Transl Med*. 2023 Jul 26;21(1):503.
89. Lurati AR. Health Issues and Injury Risks Associated with Prolonged Sitting and Sedentary Lifestyles. *Workplace Health Saf*. 2018 Jun;66(6):285–90.
90. NHS. Meniscus Tear (Knee Cartilage Damage). 2023 [cited 2024 Apr 22]. Available from: <https://www.nhs.uk/conditions/meniscus-tear/>
91. Rabinowitz JD, Enerbäck S. Lactate: the ugly duckling of energy metabolism. *Nat Metab*. 2020 Jul;2(7):566–71.
92. Chiao YL, Lu CH, Liu P. First come, First served: Enhancing the Convenience Store Service Experience. *Int J Autom Smart Technol*. 2012 Sep 1;2(3):241–52.
93. Prasetyo MAC. Landasan Konseptual Perencanaan dan Perancangan Arsitektural Supermarket dan Taman Rekreasi di Kota Purworejo dengan Pendekatan Arsitektur Kontemporer. *UAJY*; [cited 2024 Jun 3]. Available from: <http://e-journal.uajy.ac.id/id/eprint/25937>
94. University of Brawijaya, Indonesia, Adi Kusuma B, Kiatpathomchai S, Prince of Songkla University, Thailand, Hanani Ar. N, University of Brawijaya, Indonesia. THE ECONOMIC IMPACT OF MINIMART ON TRADITIONAL SHOP IN MALANG, EAST JAVA, INDONESIA. *Russ J Agric Socio-Econ Sci*. 2016 Jan 25;49(1):3–12.
95. Anton D, Weeks DL. Prevalence of work-related musculoskeletal symptoms among grocery workers. *Int J Ind Ergon*. 2016;54:139–45.
96. Stucchi G, Battevi N, Cairoli S, Consonni D. The prevalence of musculoskeletal disorders in the retail sector: an Italian cross-sectional study on 3380 workers.
97. Wang X, Cheng Z. Cross-Sectional Studies: Strengths, Weaknesses, and Recommendations. *Chest*. 2020 Jul;158(1S):S65–71.

98. Dahlan MS. Besar Sampel dan Cara Pengambilan Sampel dalam Penelitian Kedokteran dan Kesehatan. 3rd ed. Salemba Medika; (Evidence Based Medicine 2).
99. Fauzy A. Konsep Dasar Teori Sampling. Available from: <https://pustaka.ut.ac.id/lib/wp-content/uploads/pdfmk/SATS432102-M1.pdf>
100. Ulfa R. Variabel Penelitian Dalam Penelitian Pendidikan. Jurnal Pendidikan dan Keislaman. [cited 2024 May 6]; Available from: <https://www.jurnal.stitbb.ac.id/index.php/al-fathonah/article/download/44/29>
101. Linggar IIA. Analisis Karakteristik Sosiodemografi KTH Jati Subur Terkait Kegiatan Pemanenan Daun Kayu Putih di RPH Gelaran, BDH Karangmojo, KPH Yogyakarta. 2016 [cited 2024 May 6]. Available from: <https://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/105794>
102. New Health Advisor. Charts of Body Fat Percentage by Gender and Age . 2020 [cited 2024 May 6]. Available from: <https://www.newhealthadvisor.org/Body-Fat-Percentage-Chart.html>
103. CSULB. Univariate Data Analysis. [cited 2024 May 7]. Available from: <https://home.csulb.edu/~msaintg/ppa696/696uni.htm>
104. Sandilands D. Encyclopedia of quality of life and well-being research. New York: Springer; 2014. 12 p.
105. Dahiru T. P - value, a true test of statistical significance? A cautionary note. *Ann Ib Postgrad Med.* 2008 Jun;6(1):21–6.
106. Capili B. Cross-Sectional Studies. *AJN Am J Nurs.* 2021 Oct;121(10):59–62.
107. Alexander LK, Lopes B, Ricchetti-Masterson K, Yeatts KB. Common Measures and Statistics in Epidemiological Literature.
108. Febianti A, Shulthoni M, Masrur M, Safi'i MA. Pengaruh Tingkat Pendidikan, umur, jenis kelamin, dan Pengalaman Kerja Terhadap Produktivitas Kerja di Indonesia. 2023;2(1).
109. Rahmadillah D. Analysis of the Influence of Modern Retail Presence on Labor Absorption Local in Sumbawa Regency. 2(03).
110. Erick P, Sethatho M, Tumoyagae T, Letsholo B, Tapera R, Mbongwe B. Self-reported neck and back pain among supermarket cashiers in Gaborone, Botswana. *Int J Occup Saf Ergon JOSE.* 2023 Sep;29(3):989–97.
111. Mahdi Ahmed AM, S. D. Khaled A, Ahmad S. Retail Sector: A Progressive for Women. *Int J Res Rev.* 2022 Nov 11;9(11):294–301.
112. WHO. New WHO-led study says majority of adolescents worldwide are not sufficiently physically active, putting their current and future health at risk . 22 November 2019. Available from: <https://www.who.int/news/item/22-11-2019-new-who-led-study-says-majority-of-adolescents-worldwide-are-not-sufficiently-physically-active-putting-their-current-and-future-health-at-risk>
113. Bradbury KE, Guo W, Cairns BJ, Armstrong MEG, Key TJ. Association between physical activity and body fat percentage, with adjustment for BMI: a large cross-sectional analysis of UK Biobank. *BMJ Open.* 2017 Mar;7(3):e011843.

114. Govender P, Singh D, Pillay J, Ghuman S. Low back pain as an occupational risk among supermarket cashiers in KwaZulu-Natal, South Africa. 2022;28(2).
115. Hailu Tesfaye A, Desye B, Engdaw GT. Prevalence and risk factors of work-related musculoskeletal disorders among cashiers in small-scale businesses: a cross-sectional study in Ethiopia. *BMJ Open*. 2023 Jul 20;13(7):e070746.
116. Rosenman R, Tennekoon V, Hill LG. Measuring bias in self-reported data. *Int J Behav Healthc Res*. 2011 Oct;2(4):320–32.
117. Booth FW, Roberts CK, Laye MJ. Lack of Exercise Is a Major Cause of Chronic Diseases. In: Prakash YS, editor. *Comprehensive Physiology*. 1st ed. Wiley; 2012 [cited 2024 Oct 21]. p. 1143–211. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cphy.c110025>
118. Rosa S, Martins D, Martins M, Guimarães B, Cabral L, Horta L. Body Mass Index and Musculoskeletal Pain: A Cross-Sectional Study. *Cureus*. 2021 Feb 17 [cited 2024 Nov 9]; Available from: <https://www.cureus.com/articles/52273-body-mass-index-and-musculoskeletal-pain-a-cross-sectional-study>
119. Winnie Sy Chin PDF. The Link between Musculoskeletal Pain, Lifestyle Behaviors, Exercise Self-Efficacy, and Quality of Life in Overweight and Obese Individuals. *Int J Phys Med Rehabil*. 2014 [cited 2024 Nov 9];03(01). Available from: <https://www.omicsonline.org/open-access/the-link-between-musculoskeletal-pain-lifestyle-behaviors-exercise-self-efficacy-2329-9096.1000255.php?aid=36978>