

**HUBUNGAN AKTIVITAS FISIK DENGAN NYERI PUNGGUNG
BAWAH AKUT PADA MAHASISWA PROGRAM STUDI
PENDIDIKAN DOKTER FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA TAHUN 2018**

Skripsi

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



Oleh:
Mira Maulani Fatima
04011281520129

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

HALAMAN PENGESAHAN

**Hubungan Aktivitas Fisik Dengan Nyeri Punggung BawahAkut Pada
Mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas
Kedokteran Universitas Sriwijaya Tahun 2018**

Oleh:

**Mira Maulani Fatima
04011281520129**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Kedokteran

Palembang, Selasa, 19 Desember 2018
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

Pembimbing I

**dr. Henry Sugiharto, Sp.S
NIP. 1671060101850039**



Pembimbing II

**Dr. Iche Andriani Liberty, S.KM, M.Kes
NIP. 1671024702900008**



Pengaji I

**dr. Theresia Christin, Sp.S
NIP. 197309112014122002**

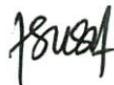


Pengaji II

**Dr. Swanny, M.Sc
NIP. 195406241983032001**



**Ketua Program Studi
Pendidikan Dokter**



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



**Dr. dr. Radyati Umi Partan, Sp.PD-KR, M.Kes
NIP. 197207172008012007**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda-tangan di bawah ini dengan ini menyatakan bahwa:

1. Penelitian ini telah dilaksanakan sesuai prosedur yang ditetapkan.
2. Karya tulis saya, skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, magister dan/atau doktor), baik di Universitas Sriwijaya maupun di perguruan tinggi lainnya.
3. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian Saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan verbal Tim Pembimbing.
4. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini Saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka Saya bersedia menerima sanksi akademik atau sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Palembang, 11 Desember 2018

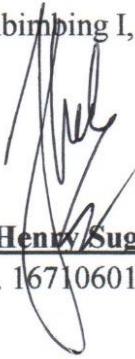
Yang membuat pernyataan



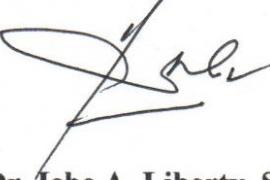
(Mira Maulani Fatima)

Mengetahui,

Pembimbing I,


dr. Henry Sugiharto, Sp.S
NIP. 1671060101850039

Pembimbing II


Dr. Iche A. Liberty, S.KM, M.Kes
NIP. 1671024702900008

ABSTRAK

HUBUNGAN AKTIVITAS FISIK DENGAN NYERI PUNGGUNG BAWAH AKUT PADA MAHASISWA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS SRIWIJAYA TAHUN 2018

(*Mira Maulani Fatima*, Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya)

Latar Belakang: Nyeri punggung bawah merupakan masalah kesehatan yang besar dan paling banyak menyebabkan disabilitas daripada kondisi lain. Beberapa faktor kausatif yang berperan pada kejadian nyeri punggung bawah yaitu aktivitas fisik, usia, status pendidikan, kepuasan kerja, obesitas, dan psikososial. Mahasiswa adalah kelompok yang berisiko untuk mengalami nyeri punggung bawah. Aktivitas fisik yang kurang pada mahasiswa merupakan faktor risiko terjadinya nyeri punggung bawah pada mahasiswa. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan aktivitas fisik dengan kejadian nyeri punggung bawah pada mahasiswa PSPD FK Universitas Sriwijaya tahun 2018.

Metode: Penelitian yang dilakukan adalah penelitian analitik dengan desain studi potong lintang dengan menggunakan data primer dari pengisian kuesioner nyeri punggung bawah dan IPAQ-*Long*. Penelitian ini dilakukan pada 631 sampel.

Hasil: Hasil penelitian ini menunjukkan dari 631 subjek penelitian, terdapat 206 (32,6%) mahasiswa mengalami nyeri punggung bawah. Analisis menggunakan Chi-square didapatkan *p* value sebesar 0,25 (*p*>0,05) menunjukkan bahwa aktivitas fisik memiliki hubungan yang tidak signifikan (dengan nyeri punggung bawah. Namun, aktivitas fisik yang ringan ($POR=1,33$; $CI95\% = 0,925-1,920$) memiliki risiko 1,33 kali untuk mengalami nyeri punggung bawah dibandingkan dengan aktivitas fisik sedang. Hubungan aktivitas fisik dengan nyeri punggung bawah setelah dipengaruhi usia, jenis kelamin, dan indeks massa tubuh didapatkan subjek dengan aktivitas fisik ringan 1,13 kali menderita nyeri punggung bawah dibandingkan subjek dengan aktivitas fisik sedang.

Kesimpulan: Terdapat hubungan yang tidak signifikan antara aktivitas fisik dengan nyeri punggung bawah pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya tahun 2018.

Kata Kunci: Nyeri Punggung Bawah, Aktivitas Fisik, Mahasiswa

ABSTRACT

ASSOCIATION OF PHYSICAL ACTIVITY AND ACUTE LOW BACK PAIN IN MEDICAL STUDENTS OF SRIWIJAYA UNIVERSITY 2018

(Mira Maulani Fatima, Faculty of Medicine, University of Sriwijaya)

Background: Low back pain is a major health problem and most causes disability than other conditions. Some causative factors that play a role in the incidence of low back pain are physical activity, age, education status, job satisfaction, obesity, and psychosocial. Medical student is someone who studies in medical school. Less physical activity in students is a risk factor for low back pain in students. The purpose of this study was to determine the association between physical activity and the incidence of low back pain in medical students of Sriwijaya University in 2018.

Method: The design study of the research was analytic research with cross sectional study using primary data from filling the low back pain questionnaire and IPAQ-Long. This study was conducted 631 samples.

Result: The results of this study showed that of 631 study subjects, 206 (32.6%) students had low back pain. Analysis using Chi-square obtained p value of 0.25 ($p > 0.05$) indicated that physical activity has a non-significant association with low back pain. However, low physical activity ($POR = 1.33$; $CI95\% = 0.925-1,920$) had a risk of 1.33 times for low back pain compared to moderate physical activity. But this result is not significant at the 95% confidence interval. Association between physical activity and lower back pain adjusted by age, sex, and body mass index, subjects with mild physical activity were 1.13 times suffering from lower back pain compared to subjects with moderate physical activity.

Conclusion: There was non-significant association between physical activity and low back pain in medical students of Sriwijaya University 2018.

Keyword: Low Back Pain, Physical Activity, College Student

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya, karya tulis yang berjudul “Hubungan Aktivitas Fisik dengan Nyeri Punggung Bawah Akut pada Mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya Tahun 2018” dapat diselesaikan dengan baik. Karya tulis ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Kedokteran (S.Ked) pada Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya.

Terimakasih kepada dr. Henry Sugiharto, Sp.S, dan Dr. Iche Andriani Liberty, S.KM, M.Kes atas ilmu yang diberikan serta kesabaran dan kesediaan meluangkan waktu untuk membimbing hingga karya tulis ini selesai dibuat. Terimakasih kepada dr. Theresia Christin, Sp.S dan dr. Swanny, M.Sc sebagai penguji yang sudah memberikan banyak masukan dan saran dalam pembuatan skripsi. Tak lupa ucapan terimakasih kepada kedua orangtua tercinta, keluarga, dan sahabat yang tak pernah henti memberikan dukungan dan semangat.

Tak ada gading yang tak retak, begitu pula dalam penyusunan karya tulis ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun akan sangat bermanfaat untuk perbaikan di masa yang akan datang. Semoga karya tulis ini bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Desember 2018
Penulis

Mira Maulani Fatima
NIM. 04011281520129

DAFTAR SINGKATAN

ADL	: <i>Activity Dialy Living</i>
AFP	: Alfa Feto Proteim
ALP	: <i>Alkaline Phosphatase</i>
BMD	: <i>Bone Mineral Density</i>
CRP	: C-Reaktif Protein
ENMG	: <i>Electroneuromyography</i>
FK	: Fakultas Kedokteran
IMT	: Indeks Masa Tubuh
IPAQ	: <i>International Physical Acrivity Questionnaire</i>
MET	: Metabolic Equivalent
MRI	: <i>Magnetic Resonance Imaging</i>
NPB	: Nyeri Punggung Bawah
NPRS	: <i>Numeric Pain Rating Scale</i>
NSAID	: <i>Nonsteroidal Anti-Inflamatory Drug</i>
PSPD	: Program Studi Pendidikan Dokter
VAS	: <i>Visual Analog Scale</i>

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR SINGKATAN.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1. Tujuan Umum.....	3
1.3.2. Tujuan Khusus	4
1.4. Hipotesis	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
1.5.1. Manfaat Teoritis.....	4
1.5.2. Manfaat Praktis	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Anatomi Punggung Bawah	5
2.2. Nyeri Punggung Bawah.....	8
2.2.1 Definisi.....	8
2.2.2 Epidemiologi.....	9
2.2.3 Etiologi.....	9
2.2.4 Faktor Risiko.....	10

2.2.5	Manifestasi Klinis	13
2.2.6	Patofisiologi	15
2.2.7	Pemeriksaan Nyeri Punggung Bawah.....	16
2.2.8	Tatalaksana	18
2.2.9	Komplikasi.....	20
2.2.10	Pencegahan	20
2.2.11	Diagnosis Banding	21
2.2.12	Prognosis.....	23
2.3.	Posisi Ergonomis	23
2.4.	Aktivitas Fisik.....	25
2.5.	Kuesioner IPAQ- <i>Long</i>	26
2.6.	Kerangka Teori	28
2.7.	Kerangka Konsep.....	29

BAB III METODE PENELITIAN

3.1.	Jenis Penelitian	30
3.2.	Waktu dan Tempat Penelitian.....	30
3.2.1	Waktu.....	30
3.2.2	Tempat	30
3.3.	Populasi dan Sampel Penelitian.....	30
3.3.1.	Populasi	30
3.3.2.	Sampel	31
3.3.3.	Kriteria Inklusi dan Eksklusi	32
3.4.	Variabel Penelitian.....	32
3.4.1.	Variabel Dependen	32
3.4.2.	Variabel Independen	32
3.4.3.	Covariabel.....	32
3.5.	Definisi Operasional	33
3.6.	Cara Pengumpulan Data	35
3.7.	Cara Pengolahan dan Analisis Data.....	35
3.8.	Kerangka Operasional	36

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Hasil.....	37
4.1.1	Analisis Univariat.....	37
4.1.1.1	Distribusi Subjek Penelitian Berdasarkan Jenis Kelamin	37
4.1.1.2	Distribusi Subjek Penelitian Berdasarkan Usia.....	37
4.1.1.3	Distribusi Subjek Penelitian Berdasarkan IMT.....	38
4.1.1.4	Distribusi Subjek Penelitian Berdasarkan Aktivitas Fisik ...	39
4.1.1.5	Distribusi Subjek Penelitian Berdasarkan Nyeri Punggung Bawah.....	39
4.1.2	Analisis Bivariat	39
4.1.2.1	Hubungan Jenis Kelamin dengan Kejadian Nyeri Punggung Bawah.....	40
4.1.2.2	Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Kejadian Nyeri Punggung Bawah	40
4.1.2.3	Hubungan Aktivitas Fisik dengan Kejadian Nyeri Punggung Bawah.....	42
4.1.3	Analisis Multivariat	43
4.2	Pembahasan	44
4.2.1	Distribusi Aktivitas Fisik pada Subjek Penelitian	44
4.2.2	Distribusi Nyeri Punggung Bawah pada Subjek Penelitian	44
4.2.3	Hubungan Jenis Kelamin dengan Nyeri Punggung Bawah.....	45
4.2.4	Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Nyeri Punggung Bawah ...	45
4.2.5	Hubungan Aktivitas Fisik dengan Nyeri Punggung Bawah	46
4.2.6	Analisis Multivariat	47
4.3	Keterbatasan Penelitian	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan.....	49
5.2	Saran	49
DAFTAR PUSTAKA		51
LAMPIRAN.....		55
BIODATA		117

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Diagnosis banding nyeri punggung bawah dan estimasi prevalensi setiap kondisi pada <i>primary care practice</i>	22
2. Definisi operasional	32
3. Distribusi subjek penelitian berdasarkan jenis kelamin	37
4. Distribusi subjek penelitian berdasarkan usia	38
5. Distribusi subjek penelitian berdasarkan indeks massa tubuh.....	38
6. Distribusi subjek penelitian berdasarkan aktivitas fisik	39
7. Distribusi responden berdasarkan nyeri punggung bawah	39
8. Hubungan jenis kelamin dan nyeri punggung bawah.....	40
9. Hubungan indeks massa tubuh dengan nyeri punggung bawah	41
10. Hubungan aktivitas fisik dan nyeri punggung bawah.....	42
11. Hubungan Aktivitas Fisik dengan Nyeri Punggung Bawah setelah Dikontrol Covariabel	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Columna Vertebralis.....	5
2. Vertebra Lumbalis	8

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Lembar Penjelasan Kepada Calon Subjek Penelitian	55
2. Identitas Responden dan Kuesioner IPAQ- <i>Long</i>	58
3. Data SPSS	66
4. Data Penelitian.....	80
5. Serifikat Etik.....	105
6. Lembar Konsultasi.....	106
7. Artikel	107

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Nyeri punggung bawah (NPB) merupakan masalah kesehatan yang besar dan paling banyak menyebabkan disabilitas daripada kondisi yang lain (Heuch *et al.*, 2016). Nyeri punggung bawah merupakan masalah umum yang mempengaruhi setidaknya 80% individu, dan merupakan penyebab kelima terbanyak untuk kunjungan dokter di Amerika Serikat. Sekitar 1 dari 4 orang dewasa di Amerika dilaporkan memiliki nyeri punggung bawah yang berlangsung paling tidak 24 jam dalam 3 bulan sebelumnya, dan 7,6% mengalami satu episode nyeri punggung bawah berat akut selama periode 1 tahun (Patrick, Emanski and Knaub, 2014). Sebuah tinjauan sistematis tentang nyeri punggung bawah dalam Taylor, *et al.* (2014) menunjukkan bahwa rata-rata seumur hidup, tahunan, dan tingkat *point prevalence* nyeri punggung bawah masing-masing 38,9%, 38,0%, dan 18,3%.

Nyeri punggung bawah adalah penyebab utama terbatasnya aktivitas dan ketidakhadiran di dunia kerja, hal tersebut menyebabkan beban ekonomi yang besar pada individu, keluarga, masyarakat, industri dan pemerintah (Hoy *et al.*, 2014). Beberapa gejala pada penyakit tulang belakang adalah nyeri, kaku, keterbatasan gerakan, dan deformitas. Nyeri merupakan gejala yang paling sering muncul. Empat jenis nyeri dapat dibedakan menjadi nyeri lokal, alih, radikular, dan nyeri yang timbul dari spasme otot sekunder. Beberapa jenis nyeri ini dapat diketahui dari deskripsi pasien; terutama pada karakter rasa nyeri, lokasi dan kondisinya (Ropper, Samuels and Klein, 2014).

Nyeri punggung bawah merupakan gangguan multifaktorial dengan banyak kemungkinan etiologi. Akibatnya, banyak studi epidemiologi berfokus pada analisis faktor-faktor okupasional, non-kerja, dan psikososial untuk menganalisis berbagai faktor risiko nyeri punggung. Cohen *et al.* dalam Manchikanti *et al.* (2014) menyimpulkan bahwa faktor risiko untuk progresivitas ke nyeri punggung kronis didominasi oleh faktor psikososial dan pekerjaan.

Mekanisme nyeri yang mendasari nyeri punggung bawah masih kurang jelas dalam berbagai aspek. Mekanisme nyeri punggung bawah akut dengan pemulihan dalam beberapa hari atau minggu, berbeda dengan mekanisme pada nyeri punggung bawah kronis. Pada nyeri punggung bawah akut, spasme otot diyakini sebagai penyebab timbulnya nyeri. Pada pasien nyeri punggung bawah kronis, degenerasi diskus intervertebral dianggap sebagai penyebab utama nyeri, tetapi struktur tulang belakang lainnya serta kompleksitas sistem saraf dan faktor psikologis juga terlibat (Brisby, 2016).

Aktivitas fisik merupakan faktor penting yang berperan dalam terjadinya nyeri punggung bawah. Penelitian Teichtahl *et al* (2015) menunjukkan adanya hubungan antara aktivitas fisik dengan struktur abnormal pada tulang belakang lumbosakral, termasuk menyempitnya diskus intervertebral dan meningkatnya kandungan lemak. Aktivitas fisik yang rendah akan mengurangi stimulus mekanis yang berperan dalam menjaga integritas diskus intervertebral.

Faktor yang turut berperan dalam perkembangan nyeri punggung antara lain usia, status pendidikan, faktor psikososial, kepuasan kerja, faktor pekerjaan, dan obesitas. Usia merupakan salah satu faktor yang paling umum dalam perkembangan nyeri punggung bawah, penelitian menemukan insiden tertinggi dan prevalensi keseluruhan meningkat pada usia 60 sampai 65 tahun. Namun, baru-baru ini prevalensi terus meningkat seiring bertambahnya usia dengan nyeri punggung yang lebih berat. Penelitian lain menunjukkan bahwa nyeri punggung pada populasi remaja telah menjadi semakin umum (Patrick, Emanski and Knaub, 2014).

Caspersen dalam (Amorim *et al.*, 2018) menyatakan aktivitas fisik didefinisikan sebagai gerakan tubuh yang dihasilkan oleh otot rangka yang menghasilkan pengeluaran energi. Aktivitas fisik memiliki manfaat yang sangat besar pada kesehatan sosial, psikologis dan biologis individu. Keterlibatan dalam aktivitas fisik intensitas sedang dan teratur dapat mengurangi risiko morbiditas dan penyebab kematian, sementara aktivitas fisik secara luas digunakan sebagai strategi pencegahan untuk penyakit kronis seperti diabetes, osteoporosis, penyakit kardiovaskular, dan banyak gangguan muskuloskeletal, termasuk nyeri punggung bawah. Aktivitas fisik telah banyak direkomendasikan dalam pedoman klinis untuk

nyeri punggung bawah (Amorim *et al.*, 2018). Aktivitas fisik yang kurang dianggap sebagai faktor penting yang berperan terhadap *global burden of disease*. Hubungan umum antara aktivitas fisik dan NPB masih belum pasti, meskipun banyak penelitian yang telah dilakukan (Heuch *et al.*, 2016).

Mahasiswa adalah kelompok yang berisiko untuk mengalami nyeri punggung bawah. Menurut Nguyen dan Randolph (2007), mahasiswa kedokteran mempunyai risiko 2,5 kali lebih tidak aktif secara fisik dibandingkan mahasiswa program studi olahraga. Mereka menghabiskan 3 jam lebih per hari untuk duduk, karena waktu kuliah dan belajar mereka hampir dua kali lipat dari mahasiswa lain. Dengan kata lain, mahasiswa kedokteran memiliki aktivitas yang lebih statis. Namun penelitian pada mahasiswa terkait aktivitas fisik dengan nyeri punggung bawah masih terbatas.

Berdasarkan uraian diatas, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk membahas lebih dalam mengenai hubungan aktivitas fisik dengan nyeri punggung bawah pada mahasiswa di Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya.

1.2 Rumusan Masalah

1. Berapa prevalensi nyeri punggung bawah pada mahasiswa PSPD FK Unsri tahun 2018?
2. Apakah aktivitas fisik mempunyai hubungan terhadap nyeri punggung bawah mahasiswa PSPD FK Unsri tahun 2018?
3. Bagaimana hubungan aktivitas fisik terhadap nyeri punggung bawah pada mahasiswa PSPD FK Unsri tahun 2018 setelah dikontrol variabel usia, jenis kelamin, dan indeks massa tubuh (IMT)?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui hubungan aktivitas fisik terhadap nyeri punggung bawah pada mahasiswa PSPD Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya tahun 2018.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui jumlah mahasiswa PSPD Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya tahun 2018 yang menderita nyeri punggung bawah
2. Mengetahui aktivitas fisik yang dilakukan oleh mahasiswa PSPD Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya 2018.
3. Mengetahui hubungan aktivitas fisik terhadap nyeri punggung bawah pada mahasiswa PSPD FK Universitas Sriwijaya tahun ajaran 2018 setelah dikontrol variable usia, jenis kelamin, dan IMT.

1.4 Hipotesis

Terdapat hubungan antara aktivitas fisik dengan nyeri punggung bawah pada mahasiswa PSPD Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya tahun 2018.

1.5 Manfaaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah referensi tentang hubungan aktivitas fisik dengan nyeri punggung bawah, serta dapat dijadikan bahan rujukan untuk penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan aktivitas fisik dan nyeri punggung bawah.

1.5.2 Manfaat Praktis

1. Menambah wawasan serta pemahaman peneliti dan pembaca mengenai pengaruh aktivitas fisik terhadap nyeri punggung bawah.
2. Hasil penelitian agar meminimalisir aktivitas fisik yang dapat menyebabkan nyeri punggung bawah.

DAFTAR PUSTAKA

- Allegri, M. *et al.* (2016) ‘Mechanisms of low back pain: a guide for diagnosis and therapy’, *F1000Research*. Faculty of 1000 Ltd, 5.
- Amorim, A. B. *et al.* (2018) ‘Is occupational or leisure physical activity associated with low back pain? Insights from a cross-sectional study of 1059 participants’, *Brazilian Journal of Physical Therapy*. Elsevier.
- Balling, M. *et al.* (2018) ‘Total sitting time, leisure time physical activity and risk of hospitalization due to low back pain: The Danish Health Examination Survey cohort 2007–2008’, *Scandinavian journal of public health*. SAGE Publications Sage UK: London, England, p. 1403494818758843.
- Bergier, J. *et al.* (2018) ‘Level of and Factors Determining Physical Activity in Students in Ukraine and the Visegrad Countries’, *International journal of environmental research and public health*. Multidisciplinary Digital Publishing Institute, 15(8), p. 1738.
- Brisby, H. (2016) ‘Pain origin and mechanisms in low back pain’, in *Surgery of the Spine and Spinal Cord*. Springer, pp. 399–406.
- Chou, R. (2010) ‘Low back pain (chronic)’, *BMJ clinical evidence*. BMJ Publishing Group, 2010.
- Duthey, B. (WHO) (2013) *Low Back Pain*, World Health Organization. Available at: http://www.who.int/medicines/areas/priority_medicines/Ch6_24LBP.pdf (Accessed: 24 August 2018).
- El-Gilany, A. and El-Masry, R. (2011) ‘Physical inactivity among Egyptian and Saudi medical students’, *TAF Preventive Medicine Bulletin*. Directory of Open Access Journals, 10(1), pp. 35–44.
- Gasibat, Q. *et al.* (2017) ‘Measuring the Relationship between Obesity and Low Back Pain: A Review Article’, *American Journal of Medical Sciences and Medicine*, 5(2), pp. 35–39.
- Golob, A. L. and Wipf, J. E. (2014) ‘Low Back Pain’, *Medical Clinics of North America*, 98(3), pp. 405–428.
- Hastuti, J. (2013) ‘Anthropometry and body composition of Indonesian adults: an evaluation of body image, eating behaviours, and physical activity’. Queensland University of Technology.
- Heneweer, H., Vanhees, L. and Picavet, H. S. J. (2009) ‘Physical activity and low back pain: a U-shaped relation?’, *Pain*. Elsevier, 143(1–2), pp. 21–25.

- Hershkovich, O. *et al.* (2013) 'Associations of body mass index and body height with low back pain in 829,791 adolescents', *American journal of epidemiology*. Oxford University Press, 178(4), pp. 603–609.
- Heuch, I. *et al.* (2010) 'The impact of body mass index on the prevalence of low back pain: the HUNT study', *Spine*. LWW, 35(7), pp. 764–768.
- Heuch, I. *et al.* (2016) 'Is there a U-shaped relationship between physical activity in leisure time and risk of chronic low back pain? A follow-up in the HUNT Study', *BMC public health*. BioMed Central, 16(1), p. 306.
- Van Holle, V. *et al.* (2015) 'Assessment of physical activity in older Belgian adults: validity and reliability of an adapted interview version of the long International Physical Activity Questionnaire (IPAQ-L)', *BMC public health*. BioMed Central, 15(1), p. 433.
- Hoy, D. *et al.* (2012) 'A systematic review of the global prevalence of low back pain', *Arthritis & Rheumatism*. Wiley Online Library, 64(6), pp. 2028–2037.
- Hoy, D. *et al.* (2014) 'The global burden of low back pain: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study', *Annals of the Rheumatic Diseases*, 73(6), p. 968 LP-974. Available at: <http://ard.bmjjournals.org/content/73/6/968.abstract>.
- Johnson, R. W. (2011) *Oxford Handbook Pain Management*. Edited by P. Brook, J. Connell, and T. Pickering. Oxford.
- Kumar, P. and Michael, C. (2005) 'Rheumatology and Bone Disease', in *Clinical Medicine*. 6th edn. Philadelphia: Elsevier.
- Lemeshow, S. *et al.* (1990) *Adequacy of Sample Size in Health Studies*. England: John Wiley & Sons, Ltd.
- Lunde, L.-K. *et al.* (2015) 'Low back pain and physical activity—A 6.5 year follow-up among young adults in their transition from school to working life', *BMC public health*. BioMed Central, 15(1), p. 1115.
- Maher, C., Underwood, M. and Buchbinder, R. (2017) 'Non-specific low back pain', *The Lancet*. Elsevier, 389(10070), pp. 736–747.
- Manchikanti, L. *et al.* (2014) 'Epidemiology of low back pain in adults', *Neuromodulation: Technology at the Neural Interface*. Wiley Online Library, 17, pp. 3–10.
- Moroder, P. *et al.* (2011) 'Low back pain among medical students.', *Acta Orthopaedica Belgica*, 77(1), p. 88.
- Nguyen, T. H. and Randolph, D. C. (2007) 'Nonspecific Low Back Pain and Return to Work', *American Family Physician*, 76(10), pp. 1497–1502.

- O'SULLIVAN, P. and Lin, I. (2014) 'Acute low back pain', *Pain*, 1(1), pp. 8–13.
- OSHA (2000) *Ergonomics: The Study of Work*, OSHA. Available at: <https://www.osha.gov/Publications/osha3125.pdf> (Accessed: 13 August 2018).
- Padmapriya, K., Krishna, P. and Rasu, T. (2013) 'Prevalence and patterns of physical activity among medical students in Bangalore, India', *Electronic physician. The Electronic Physician*, 5(1), p. 606.
- Patrick, N., Emanski, E. and Knaub, M. A. (2014) 'Acute and chronic low back pain', *Medical Clinics*. Elsevier, 98(4), pp. 777–789.
- Paulsen, F. and Waschke, J. (2013) 'Sobotta Atlas Anatomi Manusia: Anatomi Umum dan Muskuloskeletal', *Penerjemah: Brahm U. Penerbit. Jakarta: EGC*.
- PERDOSSI (2016) *Acuan Panduan Praktik Klinis Neurologi*. Pertama. Edited by M. Kurniawan, I. Suharjanti, and R. T. Pinzon. Tangerang: Penerbit Kedokteran Indonesia.
- Picavet, H. S. J. and Schuit, A. J. (2003) 'Physical inactivity: a risk factor for low back pain in the general population?', *Journal of Epidemiology & Community Health*. BMJ Publishing Group Ltd, 57(7), pp. 517–518.
- Ropper, A. H., Samuels, M. A. and Klein, P. J. (2014) 'Pain in the Back, Neck, and Extremities', in *Adams and Victor's Principle of Neurology*. 10th edn. New York: McGraw-Hill education, pp. 198–224.
- Shiri, R. et al. (2009) 'The association between obesity and low back pain: a meta-analysis', *American journal of epidemiology*. Oxford University Press, 171(2), pp. 135–154.
- Smuck, M. et al. (2014) 'Does physical activity influence the relationship between low back pain and obesity?', *The Spine Journal*. Elsevier, 14(2), pp. 209–216.
- Snell, R. S. (2011) *Anatomi Klinis Berdasarkan Sistem*. Jakarta: EGC.
- Stacy, C. B. (2016) 'Low Back and Neck Pain', in Sealfon, S. C., Motiwala, R., and Stacy, C. B. (eds) *Mount Sinai Expert Guide: Neurology*. Chichester: John Wiley & Sons, Ltd, pp. 186–191.
- Tarwaka, HA.Bakri, S. and Sudrajeng, L. (2004) *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta: UNIBA PRESS.
- Taylor, J. B. et al. (2014) 'Incidence and risk factors for first-time incident low back pain: a systematic review and meta-analysis', *The Spine Journal*. Elsevier, 14(10), pp. 2299–2319.
- Teichtahl, A. J. et al. (2015) 'Physical inactivity is associated with narrower lumbar

- intervertebral discs, high fat content of paraspinal muscles and low back pain and disability', *Arthritis research & therapy*. BioMed Central, 17(1), p. 114.
- Vujcic, I. et al. (2018) 'Low Back Pain among Medical Students in Belgrade (Serbia): A Cross-Sectional Study', *Pain Research and Management*. Hindawi, 2018.
- Westerterp, K. R. (2013) 'Physical activity and physical activity induced energy expenditure in humans: measurement, determinants, and effects', *Frontiers in physiology*. Frontiers, 4, p. 90.