

NASKAH PUBLIKASI

**HUBUNGAN LAMA DUDUK SAAT JAM KERJA DAN AKTIVITAS
FISIK DENGAN KELUHAN NYERI PUNGGUNG BAWAH (LOW
BACK PAIN) PADA KARYAWAN KANTOR TERPADU
PONTIANAK TAHUN 2014**



FINA HERLINDA NUR

I11111053

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

2015

**LEMBAR PENGESAHAN
NASKAH PUBLIKASI**

**HUBUNGAN LAMA DUDUK SAAT JAM KERJA DAN AKTIVITAS FISIK
DENGAN KELUHAN NYERI PUNGGUNG BAWAH (LOW BACK PAIN)
PADA KARYAWAN KANTOR TERPADU PONTIANAK TAHUN 2014**

TANGGUNG JAWAB YURIDIS MATERIAL PADA

**Fina Herlinda Nur
NIM 111111053**

DISETUJUI OLEH

PEMBIMBING UTAMA

PEMBIMBING KEDUA

**dr. Dyan Roshinta Laksmi Dewi, Sp. S
NIP 197104242002122002**

**dr. Syarifah Nurul Yanti R. S. A.
NIP 198602112012122003**

PENGUJI PERTAMA

PENGUJI KEDUA

**dr. An An, M. Sc, Sp.S
NIP. 197909302006041001**

**dr. Widi Raharjo, M.Kes
NIP. 196206011988031014**

**MENGETAHUI,
DEKAN FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA**

**dr. Bambang Sri Nugroho, Sp. PD
NIP 195412181978111001**

**HUBUNGAN LAMA DUDUK SAAT JAM KERJA DAN
AKTIVITAS FISIK DENGAN KELUHAN NYERI PUNGGUNG BAWAH
(LOW BACK PAIN) PADA KARYAWAN KANTOR TERPADU
PONTIANAK TAHUN 2014**

Fina Herlinda Nur¹; Dyan Roshinta Laksmi Dewi²; Syarifah Nurul Yanti R.S.A³

ABSTRAK

Latar Belakang. Nyeri punggung bawah adalah penyebab utama keterbatasan aktivitas dan alasan untuk tidak masuk kerja di seluruh dunia. Duduk dalam waktu yang lama merupakan salah satu faktor risiko yang paling sering. Aktivitas fisik berhubungan dengan beberapa penyakit, namun hubungan antara aktivitas fisik dengan nyeri punggung bawah masih belum jelas. **Tujuan.** Penelitian dilakukan untuk melihat hubungan antara lama duduk dan aktivitas fisik dengan keluhan nyeri punggung bawah. **Metodologi.** Desain penelitian yang digunakan adalah deskriptif analitik dengan pendekatan potong lintang. Jumlah sampel 68 orang karyawan Kantor Terpadu Pontianak, pengambilan dengan tehnik *random sampling*. Data penelitian diambil dengan menggunakan kuesioner. **Hasil.** Ditemukan bahwa lama duduk memiliki hubungan yang bermakna dengan keluhan nyeri punggung bawah ($p=0,007$), dan duduk selama 4-6 jam berisiko 8,579 kali untuk menderita nyeri punggung bawah dibandingkan dengan duduk kurang dari 2 jam. Aktivitas fisik tidak memiliki hubungan yang bermakna dengan keluhan nyeri punggung. **Kesimpulan.** Orang dengan aktivitas fisik tinggi berisiko menderita nyeri punggung bawah jika bersama dengan duduk lama dan indeks massa tubuh tinggi.

Kata kunci: lama duduk, aktivitas fisik, keluhan nyeri punggung bawah

- 1) Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Kalimantan Barat.
- 2) Bagian Saraf RSUD Dokter Soedarso, Pontianak, Kalimantan Barat.
- 3) Departemen Anatomi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Kalimantan Barat.

**ASSOCIATION BETWEEN PROLONGED SITTING AT OFFICE HOURS
AND PHYSICAL ACTIVITY WITH LOW BACK PAIN COMPLAINT
AMONG KANTOR TERPADU PONTIANAK EMPLOYEE YEAR 2014**

Fina Herlinda Nur¹; Dyan Roshinta Laksmi Dewi²; Syarifah Nurul Yanti R.S.A³

ABSTRACT

Background. Low back pain is a leading cause of activity limitation and work absence throughout much of the world. Prolonged sitting is one of the most frequent risk factor. Physical activity is associated with several disease, but association between physical activity and low back pain is still unclear. **Objectives.** The aim of this study was to investigate the association between prolonged sitting at office hours and physical activity with low back pain complaint. **Methods.** This was a descriptive analytical study with cross sectional approach. Total sample were 68 Kantor Terpadu Pontianak employees, recruited using random sampling technique. Data were taken by using questionnaires. **Result.** This study showed that prolonged sitting had association with low back pain complaint ($p=0,007$), and sitting for 4-6 hours compared to less than 2 hours had higher risk of getting low back pain for 8,579 times. There was no association between physical activity and low back pain complaint ($p=0,101$). **Conclusion.** People with high level of physical activity had higher risk of getting low back pain if adjusted with prolonged sitting and high body mass index.

Keywords: Prolonged sitting, physical activity, low back pain complaint.

- 1) Medical School, Faculty of Medicine, University of Tanjungpura, Pontianak, West Borneo.
- 2) Department of Neurology, Dokter Soedarso General Hospital, Pontianak, West Borneo.
- 3) Departement of Anatomy, Faculty of Medicine, University of Tanjungpura, Pontianak, West Borneo.

PENDAHULUAN

Nyeri punggung bawah mengacu pada rasa sakit dengan durasi yang bervariasi di daerah punggung bawah.¹ Nyeri punggung bawah adalah penyebab utama keterbatasan aktivitas dan alasan untuk tidak masuk kerja di seluruh dunia dan menyebabkan beban ekonomi pada individu, keluarga, masyarakat, industri, dan pemerintah.² Jumlah penderita nyeri punggung bawah di Indonesia tidak diketahui secara pasti, namun diperkirakan antara 7,6 persen sampai 37 persen.³ Data jumlah penderita nyeri punggung bawah di Kalimantan Barat khususnya di RSUD dr. Soedarso Pontianak didapatkan bahwa pada tahun 2010 sebanyak 189 kasus, tahun 2011 sebanyak 63 kasus dan tahun 2012 sebanyak 959 kasus.⁴

Reinecke S.M. dalam *Advances in industrial ergonomics and safety IV* melaporkan tiga-per-empat dari semua pekerja di negara industri mempunyai pekerjaan tetap yang mengharuskan duduk dalam waktu yang lama. Telah banyak penelitian yang mengidentifikasi faktor risiko pekerjaan yang terkait dengan kejadian nyeri punggung bawah, diantara faktor risiko yang diidentifikasi, duduk sering disebutkan sebagai faktor risiko dalam beberapa literatur.^{5,6}

Aktivitas fisik telah diakui sebagai strategi utama dalam pedoman internasional untuk pengelolaan perawatan primer nyeri punggung bawah akut dan kronik.^{7,8,9} Pertanyaan apakah aktivitas fisik secara umum, atau bentuk-bentuk khusus dari aktivitas fisik, adalah faktor risiko atau faktor pelindung untuk nyeri punggung bawah sebagian besar masih belum terjawab.^{10,11,12}

Penelitian sebelumnya telah meneliti di beberapa daerah di Indonesia mengenai faktor risiko pekerjaan dan kurangnya aktivitas fisik terhadap kejadian nyeri punggung bawah, namun keterkaitan nyeri punggung bawah dengan lama duduk dan aktivitas fisik pada karyawan di Kota Pontianak belum pernah dilaporkan.

SAMPEL DAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain deskriptif analitik dengan pendekatan potolong lintang. Populasi target dalam penelitian ini adalah seluruh karyawan Kantor Terpadu Pontianak yang berjumlah 234 orang dengan jumlah sampel sebanyak 68 orang yang memenuhi criteria penelitian. Data penelitian diambil dengan menggunakan kuesioner yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya. Data kemudian di analisis dengan menggunakan aplikasi SPSS 20. Dilakukan uji hipotesis *Chi Square* untuk analisis bivariat dan analisis multivariat dengan menggunakan teknik analisis regresi logistik ganda.

HASIL

Hasil pada penelitian ini diperoleh dari 68 sampel yang memenuhi kriteria penelitian. Sampel yang berusia kurang dari sama dengan 35 tahun berjumlah 29 orang (42,60%) dan sampel yang berusia lebih dari 35 tahun berjumlah 39 orang (57,40%). Sampel dengan jenis kelamin perempuan berjumlah 37 orang (54,40) dan sampel dengan jenis kelamin laki-laki berjumlah 31 orang (45,60%). Sampel dengan indeks massa tubuh kurang dari sama dengan 25 berjumlah 37 orang (54,40%) dan sampel dengan indeks massa tubuh lebih dari 25 berjumlah 31 orang (45,60%).

Proporsi sample berdasarkan keluhan nyeri punggung bawah, lama duduk dan aktivitas fisik dapat dilihat pada table berikut:

Tabel 1. Proporsi Keluhan Nyeri Punggung Bawah Sampel Penelitian

Variabel	Keluhan Nyeri Punggung Bawah	
	Jumlah (responden)	Persentase (%)
Ya	38	55,90
Tidak	30	44,10

Tabel 2. Proporsi Lama Duduk Sampel Penelitian

Variabel	Lama Duduk	
	Jumlah (responden)	Persentase (%)
<2 jam	14	20,60
2-4 jam	22	32,40
4-6 jam	32	47,10

Tabel 3. Proporsi Aktivitas Fisik Sampel Penelitian

Variabel	Aktivitas Fisik	
	Jumlah (responden)	Persentase (%)
Tinggi	11	16,20
Sedang	16	23,50
Rendah	41	60,30

Dari 68 sampel terdapat 38 sampel yang mengeluh nyeri punggung bawah. Pengumpulan data lama duduk dan aktivitas fisik sampel penting dilakukan untuk dihubungkan dengan keluhan nyeri punggung bawah sampel.

Analisis untuk mencari hubungan antara lama duduk dan aktivitas fisik dengan keluhan nyeri punggung bawah menggunakan uji *Chi Square*, hasil analisis dapat dilihat pada tabel 4 dan 5.

Tabel 4. Analisis Bivariat Lama Duduk dan Keluhan Nyeri Punggung Bawah

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	9.950 ^a	2	.007
Likelihood Ratio	10.267	2	.006
Linear-by-Linear Association	9.578	1	.002
N of Valid Cases	68		

Tabel 4. Analisis Bivariat Aktivitas Fisik dan Keluhan Nyeri Punggung Bawah.

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	4.585 ^a	2	.101
Likelihood Ratio	4.647	2	.098
Linear-by-Linear Association	2.083	1	.149
N of Valid Cases	68		

Analisis multivariat dengan teknik regresi logistik ganda dilakukan untuk melihat hubungan antar variabel dan kekuatan hubungan variabel bebas dengan variabel terikat. Hasil analisis dapat dilihat pada table 8.

Table 5. Analisis Multivariat Variabel Bebas Terhadap Variabel Terikat

Variabel	Significancy	Odds Ratio/Exp B
IMT >25	0,000	17,345
Lama duduk 2-4 jam	0,202	3,289
Lama duduk 4-6 jam	0,020	8,579
Aktivitas fisik tinggi	0,008	21,674
Aktivitas fisik rendah	0,039	6,057

PEMBAHASAN

Penelitian ini memiliki jumlah responden sebanyak 68 orang dan didapatkan usia terbanyak adalah lebih dari 35 tahun. Menurut Andersson, prevalensi nyeri punggung bawah meningkat pada usia 35 tahun dan puncaknya adalah pada usia 55 tahun.¹³ Seiring dengan pertambahan usia, tulang mulai menurun kekuatannya akibat dari proses osteoporosis, serta elastisitas dan tonus otot mulai menurun. Diskus intervertebralis mulai kehilangan cairan dan fleksibilitasnya, yang menurunkan kemampuannya melindungi vertebra. Risiko stenosis vertebra meningkat seiring dengan bertambahnya usia.¹⁴

Hasil penelitian memperlihatkan dari 68 sampel, terbanyak merupakan sampel dengan jenis kelamin perempuan yaitu sebanyak 37 orang (54,4%). Meta analisis oleh D Hoy menunjukkan bahwa prevalensi kejadian nyeri punggung bawah lebih tinggi pada wanita.² Hal ini terjadi karena secara fisiologis, kemampuan otot wanita memang lebih rendah dari pada pria.¹⁵

Dilihat dari IMT tampak bahwa sampel dengan IMT kurang dari sama dengan 25 yaitu sebanyak 37 orang (54,4%) dan sisanya memiliki IMT lebih dari 25. Penelitian *cross sectional* yang dilakukan oleh Hershkovich dkk di Israel menunjukkan terdapat hubungan yang bermakna antara peningkatan IMT dengan kejadian nyeri punggung bawah.¹⁶ Dengan adanya berat badan berlebih, terutama beban ekstra di daerah perut dapat menyebabkan tekanan pada daerah tersebut meningkat, terjadi kelemahan dari otot-otot abdomen sehingga menyebabkan hiperekstensi tulang belakang yang terus menerus dan mengiritasi bangunan peka nyeri pada akhirnya mengakibatkan nyeri.¹⁷

Hasil penelitian dilakukan uji *Chi-square*, didapatkan nilai $p=0,007$ artinya terdapat hubungan antara lama duduk dengan keluhan nyeri punggung bawah. Hasil ini sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Aron Pirade pada karyawan bank, bahwa terdapat hubungan yang kuat antara lama duduk dengan nyeri punggung bawah mekanik kronik.¹⁸

Hasil analisis regresi logistik ganda dengan duduk <2 jam sebagai pembanding didapatkan lama duduk 4-6 jam memiliki hubungan yang kuat dengan nilai OR 8,579, artinya orang yang duduk selama lebih dari 4 jam saat jam kerja memiliki risiko 8,579 kali lebih besar untuk menderita nyeri punggung bawah dibandingkan dengan orang yang duduk kurang dari 2 jam. Hasil penelitian serupa didapat pada penelitian oleh Hafiz Naeem ur Rasul di Pakistan, dimana duduk selama 4-6 jam saat jam kerja merupakan faktor risiko utama terjadinya nyeri punggung bawah pada 45% sampel yang diteliti.¹⁹

Duduk untuk jangka waktu yang lama menyebabkan peningkatan tekanan dari punggung, leher, lengan dan kaki dan dapat menambahkan sejumlah besar tekanan pada otot punggung dan diskus tulang belakang.²⁰ Beberapa struktur anatomis elemen-elemen tulang punggung bawah antara lain : tulang, ligamen, tendon, diskus, otot dan saraf diduga memiliki peran yang besar untuk menimbulkan rasa nyeri.

Hasil analisis uji *Chi-square* untuk mencari hubungan antara aktivitas fisik dengan keluhan nyeri punggung bawah didapatkan $p=0,101$ yang artinya tidak terdapat hubungan yang bermakna antara tingkat aktivitas fisik dengan kejadian nyeri punggung bawah. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian kohort yang dilakukan oleh Picavet di Belanda yang menunjukkan bahwa tidak terdapat bukti aktivitas yang rendah dapat meningkatkan risiko terjadinya nyeri punggung bawah.²¹

Saat melakukan aktivitas fisik terjadi perubahan pada otot skeletal, perubahan yang terjadi adalah adanya peningkatan kekuatan otot termasuk pada komponen neural maupun muskular. Peningkatan kekuatan otot juga diakibatkan oleh meningkatnya massa otot.²² Sistem muskuloskeletal mengalami perubahan fisiologis, selain penambahan massa dan kekuatan otot terdapat juga perubahan pada sendi dimana sendi tubuh dapat bergerak lebih dinamis. Perubahan dari otot dan sendi ini menyebabkan tubuh lebih tahan terhadap stress mekanik, sehingga orang dengan aktivitas fisik sedang hingga tinggi diharapkan tidak mengalami nyeri punggung bawah.²² Aktivitas fisik yang terlalu tinggi atau berlebihan, disisi lain dapat menyebabkan trauma pada otot maupun sendi sehingga menyebabkan nyeri, jika trauma terjadi pada daerah lumbal maka dapat menyebabkan nyeri punggung bawah.²³

Kurangnya aktivitas fisik memberikan kontribusi untuk nyeri otot-tulang kronis, yang mempengaruhi otot-otot, ligamen, tendon dan tulang. Penelitian yang diterbitkan dalam *BMC Musculoskeletal Disorders*, terdapat hubungan antara aktivitas fisik yang rendah dengan keluhan

muskuloskeletal kronis (MSC). Peserta penelitian menanggapi pertanyaan tentang aktivitas fisik mereka 11 tahun sebelum mengalami setiap MSC.²⁴

Adanya perbedaan dalam hasil penelitian antara aktivitas fisik dan nyeri punggung bawah ini menjelaskan bahwa aktivitas fisik tidak menyebabkan nyeri punggung bawah secara langsung melainkan dapat dengan secara tidak langsung. Penyebab secara tidak langsung ini adalah apabila aktivitas fisik bersama faktor-faktor lain yang dapat menyebabkan nyeri punggung bawah. Faktor lain yang dapat menyebabkan nyeri punggung bawah adalah usia, jenis kelamin, indeks massa tubuh, faktor genetik dan bahkan factor psikologis.¹⁴

Hasil analisis regresi logistik ganda diketahui bahwa empat dari lima variabel bebas yang dianalisis memiliki pengaruh yang signifikan (nilai *significancy* < 0,05) terhadap keluhan nyeri punggung bawah. Variabel yang pertama adalah IMT>25 dengan nilai *significancy* 0,000 dan nilai *Odds Ratio* (OR) 17,345, artinya orang dengan IMT> 25 memiliki risiko 17 kali untuk mengalami nyeri punggung bawah dibandingkan dengan orang yang memiliki IMT≤25. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Putri Perdani bahwa postur tubuh piknik yaitu berat badan berlebih memiliki hubungan yang bermakna dengan timbulnya nyeri punggung bawah dengan nilai *significancy* 0,000 dan OR 6,900.²⁵

Aktivitas fisik tinggi memiliki nilai *significancy* 0,008 sehingga memiliki hubungan yang bermakna dengan keluhan nyeri punggung bawah. Nilai OR 21,674 artinya orang dengan aktivitas tinggi memiliki risiko 21 kali lebih besar daripada orang yang beraktivitas fisik sedang. Hasil ini sesuai dengan penelitian case control oleh Hubscher M yang dilakukan pada 69 pasang saudara kembar, hasilnya adalah terdapat bukti bahwa aktivitas fisik domestik yang berat berhubungan dengan peningkatan kemungkinan terjadinya nyeri punggung bawah, dan gabungan aktivitas fisik domestik dan rekreasional yang berat memiliki kemungkinan lebih besar untuk terjadinya nyeri punggung bawah.²⁶

Aktivitas fisik rendah memiliki nilai *significancy* 0,039 dan OR 6,057, sehingga dikatakan memiliki hubungan yang signifikan dan orang dengan aktivitas fisik rendah berisiko 6 kali dibandingkan orang dengan aktivitas sedang. Hasil ini mirip dengan penelitian oleh Jacob, yang menunjukkan bahwa tingkat aktivitas fisik yang rendah berhubungan dengan tingkat nyeri dan disabilitas yang lebih tinggi.³⁰

Hasil analisis multivariat ini menunjukkan aktivitas fisik tidak dapat menjadi faktor penyebab nyeri punggung bawah jika berdiri sendiri, tetapi jika bersama dengan faktor lain terutama duduk dalam waktu yang lama dan indeks massa tubuh yang tinggi maka dapat menyebabkan nyeri punggung bawah.

KESIMPULAN

Duduk dalam waktu yang lama meningkatkan risiko terjadinya nyeri punggung bawah dan aktivitas fisik dapat meningkatkan risiko nyeri punggung bawah jika ditambah dengan faktor duduk lama dan indeks massa tubuh tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ehrlich, George E. Low back pain. *Bulletin of the World Health Organization* 2003; 81 (9).
2. Hoy D., et al. The Epidemiologi of low back pain. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology* 2010 ;24: 769–781.
3. Widiyanti E.C.L. Basuki E., Jannis J. Hubungan Sikap Tubuh Saat Mengangkat dan Memindahkan Pasien pada Perawat Perempuan dengan Nyeri Punggung Bawah. *Majalah Kedokteran Indonesia* 2009 ; 59(3): 107-112.
4. Lailaini, Tuti Marinus. Hubungan Antara Peningkatan Indeks Massa Tubuh Dengan Kejadian Nyeri Punggung Bawah Pada Pasien Rawat Jalan Di Poliklinik Saraf RSUD Dokter Soedarso Pontianak (skripsi). 2013.

5. Reinecke S.M., Hazard R.G., Coleman K., Pope M.H. A continuous passive lumbar motion device to relieve back pain in prolonged sitting. Dalam: Kumar S, editor, *Advances in industrial ergonomics and safety IV*: 971–976. London: Taylor and Francis. 2002.
6. Lis, Angela Maria et al. Association between sitting and occupational LBP. *Eur Spine J* 2007; 16(2): 283-298.
7. Arnau JM, Vallano A, Lopez A, Pellise F, Delgado MJ, Prat N. A critical review of guidelines for low back pain treatment. *Eur Spine J* 2006; 15: 543–553.
8. Tulder M, Becker A, Bekkering T, Breen A, Del Real MTG, Hutchinson A, Koes B, Laerum E, Malmivaara A. Chapter 3: European guidelines for the management of acute nonspecific low back pain in primary care. *Eur Spine J* 2006; 15: 169–191.
9. Chou R, Qaseem A, Snow V, Casey D, Cross JT Jr, Shekelle P, Owens DK. Diagnosis and treatment of low back pain: a joint clinical practice guideline from the American College of Physicians and the American Pain Society. *Ann of Intern Med* 2007; 147 (7): 478-91.
10. Hildebrandt VH, Bongers PM, Dul J, van Dijk FJ, & Kemper HC. The relationship between leisure time, physical activities and musculoskeletal symptoms and disability in worker populations. *Int Arch Occup Environ Health* 2000; 73 (8): 507-18.
11. Heneweer H, Vanhees L, & Picavet HS., Physical activity and low back pain: a U-shaped relation. *Pain* 2009; 143(1-2): 21-25.
12. Lailaini, Tuti Marinus. Hubungan Antara Peningkatan Indeks Massa Tubuh Dengan Kejadian Nyeri Punggung Bawah Pada Pasien Rawat Jalan Di Poliklinik Saraf RSUD Dokter Soedarso Pontianak (skripsi). 2013.
13. Andersson GBJ. The epidemiology of spinal disorders. In Frymoyer JW (ed.) *The Adult Spine: Principles and Practice*. Philadelphia, Lippincott-Raven, 1997: 93–141.

14. National Institute of Health. Low back pain. U.S. Department of Health and Human Service, 2013: 6-7.
15. Sumardiyono; Ari Probandari; Diffah Hanim; Selfi Handayani. Pengaruh faktor risiko terhadap gangguan musculoskeletal pada pekerja wanita batik tulis di Kabupaten Sragen (skripsi). Fakultas Kedokteran UNS, 2012.
16. Hershkovich, Oded; Alon Friedlander; Barak Gordon; et al. Associations of body mass index and body height with low back pain in 829,791 adolescents. *American Journal of Epidemiology*, 2013.
17. Samara, Diana, Bastaman Basuki, Jofizal Jannis. Duduk statis sebagai faktor risiko terjadinya nyeri punggung bawah pada pekerja perempuan, *Universa Medica* 2005; 24 (2).
18. Malik, A.N., Rasul, H.N., u, & Siddiqi, F.A. Cross sectional survey of prevalence of low back pain in forward bend sitting posture. *RMJ* 2013; 38 (3): 253-255.
19. Wetz. 2001. Sitting and low back pain. Dapat diakses dari URL: <http://drwetz.com/scientific/sitting.htm>, diakses Agustus 2014.
20. Kristanti, M. Kondisi fisik kurang gerak dan instrumen pengukuran. *Media Litbang Kesehatan*. 2002.
21. Picavet, HSJ; A.J Schuit. Physical inactivity: a risk factor for low back pain in the general population?. *J Epidemiol Community Health*, 2003;57:517-518.
22. World of Sports Science. Physiology of exercise. Tersedia di <http://www.faqs.org/sports-science/Mo-PI/Physiology-of-Exercise.html#b> diakses pada 12 Juli 2014.
23. Kujala, Urho M., Simo Taimela, Tero Viljanen. Leisure physical activity and various pain symptoms among adolescents. *Br J Sports Med* 1999; 33: 325–328.
24. Holth, Helene Sulutvedt, Hanne Kine Buchardt Werpen, John-Anker Zwart, Knut Hagen. Physical inactivity is associated with chronic musculoskeletal complaints 11 years later: results from the Nord-

- Trøndelag Health Study. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2008, **9**: 15.
25. Perdani, Putri. Pengaruh postur dan posisi tubuh terhadap timbulnya nyeri punggung bawah (skripsi). Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, 2010.
 26. Hubscher M, Ferreira ML, Junqueira DR, Refshauge KM, et al. Heavy domestic, but not recreational, physical activity is associated with low back pain: Australian Twin low BACK pain (AUTBACK) study. *Eur Spine J* 2014; 23(10):2083-9.
 27. Anonim. Ergonomics for prolonged sitting. 2014 Tersedia di <http://spinecenter.ucla.edu/body.cfm?id=101> diakses pada 12 Mei 2014.