

## **EFIKASI TERAPI TRANSKRANIAL MAGNETIK STIMULASI (TMS) TERHADAP PERBAIKAN KLINIS PASIEN NYERI PUNGGUNG BAWAH DI RSUP DR. KARIADI SEMARANG.**

Rian Dwi Kusuma<sup>1</sup>, Trianggoro Budisulistyo<sup>2</sup>, Y.L Aryoko Widodo S.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi S-1 Ilmu Kedokteran Umum, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

<sup>2</sup> Staf Pengajar Ilmu Neurologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

<sup>3</sup> Staf Pengajar Ilmu Kimia, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

JL. Prof. H. Soedarto, SH., Tembalang-Semarang 50275, Telp. 02476928010

### **ABSTRAK**

**Latar Belakang :** Terdapat berbagai macam terapi dalam menurunkan intensitas nyeri punggung bawah, seperti terapi farmakologis, *fisioterapi*, bedah dan TMS (Transkranial Magnetik Stimulasi). Namun seberapa besar pengaruh TMS terhadap perbaikan klinis nyeri punggung bawah masih belum diketahui.

**Tujuan :** Untuk mengetahui efektifitas terapi TMS *terhadap* perbaikan klinis nyeri punggung bawah.

**Metode :** Penelitian ini menggunakan metode kohort (prospektif). Responden penelitian ini berjumlah 34 responden dan di bagi menjadi 2 kelompok *yaitu* TMS dan Non TMS. Responden di wawancarai sebanyak 2 kali *yaitu* sebelum terapi dan sesudah terapi yang meliputi kekuatan otot, gangguan fungsional, dan intensitas nyeri. Dilakukan analisa deskriptif, univariat dan bivariat. Hasil di nyatakan bermakna apabila nilai  $p < 0,05$ .

**Hasil :** Dari penelitian didapatkan penurunan kualitas nyeri sebelum – sesudah terapi TMS sebesar 6.76 – 4.11, Sedangkan rata - rata penurunan kualitas nyeri Non TMS sebelum - sesudah 6.47 – 5.11 ini menunjukkan adanya perbedaan rata- rata penurunan kualitas nyeri pasien NPB pada kedua kelompok sebelum *dilakukan* terapi. Namun setelah dilakukan penghitungan mann-whitney untuk menguji tingkat keefektifitasan terapi TMS lebih efektif dalam menurunkan kualitas nyeri.

**Simpulan :** Terapi TMS dan Non TMS sama sama dapat menurunkan intensitas nyeri. Namun terapi TMS lebih efektif dalam menurunkan kualitas *nyeri* pada pasien nyeri punggung bawah.

**Kata Kunci :** Intensitas nyeri, TMS, Non TMS,

### **ABSTRACT**

## **EFFICACY OF TRANCRANIAL MAGNETIC STIMULATION THERAPY (TMS) FOR REPAIR OF CLINICAL PATIENT IN LOWER BACK PAIN IN DR. Kariadi HOSPITAL SEMARANG.**

**Background:** There are a lot of various kinds of therapy in reducing the intensity of low back pain, such as pharmacologic therapy, physiotherapy, surgical and TMS (Transcranial Magnetic Stimulation). But how much influence the TMS to the improvement of clinical low back pain remains unknown.

**Objective:** To determine the effectiveness of TMS therapy on the clinical improvement of lower back pain.

**Methods:** This study used a cohort method (prospectively). The respondents of this study amounted to 34 respondents and divided into 2 groups, there are Non TMS and TMS. Respondents were interviewed as much as 2 times that before therapy and after therapy that

includes muscle strength, functional impairment, and pain intensity. Conducted a descriptive analysis, univariate and bivariate. The results are summarized significant when  $p < 0.05$ .

**Results:** The study found a decrease in the quality of pain before and after therapy TMS at 6:76 - 4:11, while the average - average decline in the quality of pain Non TMS before and after 6:47 to 5:11 shows the difference in the average - average reduction in the quality of the patient's pain of low back pain in both groups before therapy. However, after counting Mann-Whitney test level effectiveness to TMS therapy is more effective in lowering the quality of pain.

**Conclusion:** Non TMS treatment and TMS treatment closely together can reduce pain intensity. But TMS therapy is more effective in lowering the quality of pain in patients with lower back pain.

**Keywords:** pain intensity, TMS, Non TMS,

## PENDAHULUAN

Nyeri punggung bawah (NPB) adalah sindroma klinik yang ditandai dengan gejala utama nyeri di daerah tulang punggung bagian bawah.<sup>1</sup> NPB merupakan penyebab tersering kedua kunjungan pasien ke dokter setelah nyeri kepala. Penyebab NPB sangat bermacam macam (multifaktorial) seperti degenerasi diskus, jepitan saraf tulang belakang (*nerve impingement*), *osteoarthritis facet* dan penyebab lain yang jarang di temukan namun berbahaya seperti tumor, fraktur dan infeksi.<sup>2</sup> Berdasarkan anatomi NPB meliputi regio thorakal 10 (T10) sampai dengan sacral 1(S1), yang melibatkan: 9 segmen vertebra, 9 diskus vertebralis, 18 sendi zygapophysial (facet), 2 artikulasio sakroiliaca, 96 otot dan 150 serabut saraf.<sup>3</sup> Menurut lama perjalanan penyakitnya NPB diklasifikasikan menjadi 3 yaitu, akut, sub akut, dan kronis.<sup>4</sup> NPB akut didefinisikan sebagai timbulnya episode yang menetap dengan durasi kurang dari 6 minggu. NPB sub akut jika durasi keluhan muncul antara 6-12 minggu, dan NPB kronis jika nyeri muncul lebih dari 12 minggu.

Berdasarkan hasil penelitian, NPB merupakan urutan kelima terbanyak yang membawa pasien berobat ke dokter di Amerika Serikat. Kurang lebih 90% NPB menjadi penyebab utama disabilitas pada pasien yang berumur kurang dari 45 tahun di Amerika Serikat. Dan merupakan keluhan paling banyak di jumpai di negara negara industri. Pada salah satu literatur menyebutkan di Finlandia 80% masyarakat pekerja mengalami keluhan nyeri punggung bawah selama mereka masih aktif bekerja.<sup>6</sup> Data epidemiologi juga menyebutkan sekitar 60-80% masyarakat di Inggris pernah mengalami nyeri punggung. Nyeri punggung merupakan salah satu alasan utama untuk tidak bekerja, dan setiap tahunnya jutaan hari kerja hilang akibat nyeri punggung. Di Inggris dan Amerika Serikat kejadian nyeri

punggung terutama nyeri bagian bawah telah mencapai proporsi endemik. Survei yang telah dilakukan melaporkan bahwa 17,3 juta orang di Inggris pernah mengalami nyeri punggung. Dari jumlah ini 1,1 juta orang mengalami kelumpuhan akibat nyeri punggung.<sup>7</sup> Data di Indonesia, angka prevalensi kejadian NPB belum diketahui secara pasti. Namun menurut penelitian kelompok studi nyeri Perhimpunan Dokter Spesialis Saraf Indonesia (PERDOSSI) Mei 2002 menunjukkan jumlah penderita nyeri punggung bawah sebesar 18,37% dari seluruh pasien nyeri.<sup>8</sup> Dan di Jawa Tengah sendiri diperkirakan 40% penduduk berusia diatas 65 tahun pernah menderita nyeri punggung, prevalensi pada laki-laki 18,2% dan pada wanita 13,6%.<sup>9</sup>

Sampai saat ini manajemen pada penderita dengan nyeri punggung bawah baik akut maupun kronis masih menggunakan terapi farmakologis, terapi non farmakologis dan terapi bedah. Akan tetapi terdapat beberapa kendala, seperti: penggunaan obat jangka panjang yang dapat menimbulkan efek samping, penderita merasa tidak nyaman saat disarankan melakukan tindakan operatif, serta beberapa kasus penderita nyeri punggung bawah yang tidak merasa mengalami perbaikan gejala setelah melakukan tindakan operatif.<sup>6</sup>

Pasien nyeri punggung bawah sering mengalami gangguan saat melakukan aktifitas sehari hari akibat nyeri yang dirasakan. Oleh karena itu tujuan dalam penatalaksanaan NPB untuk mengurangi nyeri, spasme otot, memulihkan mobilitas dan aktifitas fungsional.<sup>11</sup> Penanganan nyeri dapat dilakukan dengan berbagai cara salah satunya adalah *Transkranial Magnetik Stimulasi* (TMS). TMS adalah salah satu alat bidang neurofisiologi yang dapat digunakan dalam membantu meringankan suatu gejala klinis gangguan saraf maupun digunakan dalam terapi maupun pengobatan gangguan saraf, baik gangguan fungsi saraf pusat maupun saraf tepi. Pasien dengan gangguan sistem saraf tetap diberikan pengobatan sesuai standar setelah itu dapat diberikan terapi TMS untuk menunjang atau mempercepat proses penyembuhan.<sup>12</sup>

Manfaat lain TMS adalah mengurangi rasa nyeri dalam jangka pendek dan meningkatkan psikologis yang berkaitan dengan nyeri kronis. Hasil data mendukung upaya pengembangan lebih lanjut dengan tujuan menggunakan TMS terhadap pasien dengan nyeri kronik, termasuk juga penyakit reumatik. Tidak itu saja TMS juga diklaim dapat menyembuhkan penyakit lain seperti stroke dengan 5 kali terapi berturut-turut, vertigo, parkinson bahkan masalah kejiwaan dan terapi berhenti merokok sampai terkilipun diklaim dapat membantu kesembuhan pasien.<sup>13</sup>

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan rancangan retrospektif kohort. Responden di wawancara sebanyak 2 kali, pada saat sebelum dilakukan terapi dan sesudah dilakukan terapi. Sebanyak 34 subjek yang terbagi dalam TMS (n=17) & Non TMS (n=17), memenuhi kriteria inklusi dan tidak ada yang memenuhi kriteria eklusi. Subjek yang berperan serta dan menyelesaikan penelitian ini sebanyak 34 subjek. Variabel penelitian ini meliputi variabel bebas dan variabel terikat. Dalam penelitian ini menggunakan variabel bebas yaitu terapi TMS pada pasien NPB di Poliklinik Saraf Rumah Sakit Dr. Kariadi Semarang. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah tingkat perbaikan klinis pada pasien NPB di Poliklinik Saraf Rumah Sakit Dr. Kariadi Semarang.

## HASIL

### Karakteristik Responden

**Tabel 1.** Karakteristik Responden

<b>Karakteristik</b>	<b>Frekuensi</b>	<b>%</b>
<b>Usia</b>		
<40	3	8,8
41-50	9	26,5
50-60	13	38,2
>61	9	26,5
<b>Jenis Kelamin</b>		
Wanita	17	50,0
Pria	17	50,0
<b>Pendidikan</b>		
Tidak Sekolah	2	5,9
SD	7	20,6
SMP	6	17,6
SMA	12	35,6
Perguruan Tinggi	7	20,6
<b>Pekerjaan</b>		
Aktivitas fisik	7	20,6

Aktivitas non fisik	27	79,4
<b>Riwayat penyakit</b>		
Jatuh	16	47,1
Selain jatuh	18	52,9
<b>Lama sakit</b>		
Akut	3	8,8
Sub akut	10	29,4
Kronis	21	61,8

Secara keseluruhan, dari 34 responden NPB di Poli Saraf RSUP Dr. Kariadi Semarang sebagian besar berusia antara 50-60 tahun sebanyak 13 orang (38,2%) serta jenis kelamin wanita dan laki laki sama rata sekitar 17 orang (50,0%). Sebagian besar responden berpendidikan SMA sebesar 12 orang (35,2%), bekerja dengan menggunakan aktivitas non fisik sebanyak 27 orang (79,4%), responden yang mempunyai riwayat selain jatuh sebesar 18 orang (52,9%) dan yang menderita sakit NPB masuk dalam tahap kronis sebesar 21 orang (61,8 %).

**Analisis Data**

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rancangan *pre – post test control group design* untuk mengetahui pengaruh terapi TMS dan Non TMS terhadap penurunan klinis pasien NPB menggunakan skala VAS. Peneliti menggunakan sampel sebanyak 34 responden yang dibagi menjadi 2 kelompok yaitu 17 sampel untuk kelompok TMS dan 17 sampel untuk kelompok Non TMS

**Tabel 1.** Intensitas Nyeri menggunakan skala VAS Pre dan Post terapi TMS dengan uji Wilcoxon

Intensitas nyeri	TMS				Z	P
	VAS Pre		VAS Post			
	N	%	N	%		
Ringan	0	0	6	35,3	-3,464	0,001
Sedang	11	64,7	11	64,7		
Berat	6	35,3	0	0		

Pada analisis bivariat menggunakan uji wilcoxon didapatkan intensitas nyeri pasien pre TMS adalah sedang sebanyak 11 orang (64.70%) berat 6 orang (35.3%), namun setelah dilakukan terapi terdapat penurunan intensitas nyeri pada pasien TMS menjadi ringan sebanyak 6 orang (35.3%) dan sedang 11 orang (64.7%). Dari uji wilcoxon didapatkan nilai P 0,001 karena P lebih kecil dari 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan bermakna antara VAS sebelum terapi TMS dan sesudah terapi TMS

**Tabel 2.** Intensitas Nyeri menggunakan skala VAS Pre dan Post terapi Non TMS dengan uji Wilcoxon

Intensitas nyeri	Non TMS				Z	P
	VAS Pre		VAS Post			
	N	%	N	%		
Ringan	0	0	3	17,6	-2,121	0,034
Sedang	14	82,4	14	82,4		
Berat	3	17,6	0	0		

Pada analisis bivariat menggunakan uji wilcoxon didapatkan intensitas nyeri pada pasien Non TMS adalah sedang sebanyak 14 orang (82.4%) berat 3 orang (17.6%). Setelah dilakukan terapi Non TMS terdapat penurunan intensitas nyeri pada pasien menjadi ringan sebanyak 3 orang (17.6%), sedang 14 orang (82.4%). Dari uji wilcoxon didapatkan nilai P 0,034 karena P lebih kecil dari 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan bermakna antara VAS sebelum terapi non TMS dan sesudah terapi non TMS.

**Analisis Multivariat**

**Tabel 3.** Hasil Analisis Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Perbaikan Nyeri NPB

Variabel	Analisis Bivariat				Analisis Multivariat				
	Penurunan VAS				p	P	OR	IK 95%	
	Berkurang		Tetap					Bawah	Atas
	N	%	N	%					
<b>Usia</b>									
≤ 40	2	8	1	11,1	0,930				
41 – 50	7	28	2	22,2					

51 – 60	10	40	3	33,3					
> 60	6	24	3	33,3					
<b>Jenis kelamin</b>									
Laki-laki	11	44	6	66,7	0,438				
Perempuan	14	56	3	33,3					
<b>Pendidikan</b>									
Tdk sekolah	2	8	0	0	0,436				
SD	6	24	1	11,1					
SMP	3	12	3	33,3					
SMA	8	32	4	44,4					
PT	6	24	1	11,1					
<b>Lama penyakit</b>									
Akut	4	16	2	22,2	0,644				
Kronis	21	84	7	77,8					
<b>Pekerjaan</b>									
Fisik	5	20	2	22,2	1,000				
Non fisik	20	80	7	77,8					
<b>Riw.penakit</b>									
Jatuh	11	44	5	55,6	0,703				
Non jatuh	14	56	4	44,4					
<b>Terapi obat</b>									
Analgetik	1	4	0	0	0,117	0,135	0,286	0,056	1,474
Analgetik adjuvant	7	28	6	66,7					
Analgetik adjuvant roboransia	17	68	3	33,3					
<b>Terapi</b>									
TMS	16	64	1	11,1	0,017	0,020	14,22	1,524	132,7
Non TMS	9	36	8	88,9					

Berdasarkan Tabel 3, sebagian besar responden yang menderita NPB yang mengalami penurunan nyeri lebih banyak dirasakan oleh responden berpendidikan SMA. Hasil uji statistik didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,436 artinya tidak ada hubungan antara pendidikan dengan penurunan kualitas nyeri pasien NPB di Poli Saraf RSUP Dr. Kariadi Semarang.

Sebagian besar responden yang menderita NPB yang mengalami penurunan kualitas nyeri lebih banyak dirasakan oleh responden yang bekerja non fisik. Hasil uji statistik didapatkan nilai signifikansi sebesar 1,000 artinya tidak ada hubungan antara pekerjaan dengan penurunan kualitas nyeri pasien NPB di Poli Saraf RSUP Dr. Kariadi Semarang.

Sebagian besar responden yang menderita NPB yang mengalami penurunan kualitas nyeri lebih banyak dirasakan oleh responden yang mempunyai penyakit kategori kronis. Hasil uji statistik didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,644 artinya tidak ada hubungan antara lama sakit terhadap penurunan kualitas nyeri pada pasien NPB di Poli Saraf RSUP Dr. Kariadi Semarang.

Sebagian besar responden yang menderita NPB yang mengalami penurunan kualitas nyeri lebih banyak dirasakan oleh responden yang pernah sakit karena jatuh. Hasil uji statistik didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,703 artinya tidak terdapat hubungan antara riwayat penyakit dengan penurunan kualitas nyeri pada pasien NPB di RSUP Dr. Kariadi Semarang. Sebagian besar responden yang menderita NPB yang mengalami penurunan kualitas nyeri lebih banyak dirasakan oleh responden yang menggunakan terapi obat analgetik+adjuvant+roboransia. Hasil uji statistik didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,117 artinya terdapat hubungan antara pemberian obat terhadap dengan penurunan kualitas nyeri pada pasien NPB di Poli Saraf RSUP Dr. Kariadi.

Sebagian besar responden yang menderita NPB yang mengalami penurunan kualitas nyeri lebih banyak dirasakan oleh responden yang menggunakan terapi TMS. Hasil uji statistik didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,017 artinya ada hubungan antara terapi TMS terhadap penurunan kualitas nyeri pada pasien NPB di Poli Saraf RSUP Dr. Kariadi Semarang.

Pada uji multivariat menggunakan uji regresi logistic, variabel terapi TMS dan terapi obat terhadap penurunan VAS di dapatkan nilai P pada terapi TMS 0,020 sedangkan pada terapi obat didapatkan P 0,135. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terapi TMS adalah variabel yang berpengaruh paling kuat dalam menurunkan kualitas nyeri.



Dari hasil uji statistik diperoleh hasil bahwa ada perbedaan rata – rata penurunan kualitas nyeri antara terapi TMS dan non TMS. Hal ini menunjukkan bahwa terapi TMS dan non sama-sama dapat menurunkan kualitas nyeri secara bermakna. Hal ini dibuktikan dengan hasil uji wilcoxon pada pada kelompok TMS diperoleh nilai sig sebesar 0.001 ( $p < 0.05$ ) dan Non TMS sebesar 0.034 ( $p < 0.005$ ) yang berarti terdapat perbedaan bermakna nilai penurunan kualitas nyeri sebelum dan sesudah terapi. Dengan demikian baik terapi TMS maupun Non TMS terbukti dapat menurunkan kualitas nyeri.

Mekanisme neurofisiologis yang mendasari efek TMS pada korteks sensorimotor masih belum sepenuhnya dimengerti. Satu hipotesis bahwa TMS menginduksi efek tidak hanya pada daerah yang terkena hingga daerah stimulasi, namun juga daerah kortikal dan subkortikal yang lebih jauh melalui koneksi sinaptik. Suatu percobaan kontro *sham* random mengevaluasi efektivitas TMS pada 17 pasein (10 wanita dan 7 pria), dengan nyeri punggung bawah kronis. Stimulasi yang ditargetkan pada korteks sensorimotor kiri (seluruh pasien dominan tangan kanan). Skor nyeri membaik pada 13 pasien dan masih tidak berubah pada empat pasien ( $P < 0.001$ ).

Berdasarkan hasil penelitian bahwa terapi TMS dan Non TMS dapat menurunkan kualitas nyeri pada NPB, namun terapi TMS lebih efektif dalam menurunkan kualitas nyeri. Hasil penelitian menunjukkan ada hubungan yang bermakna antara NPB dengan terapi TMS.

Hasil penelitian ini sesuai dengan yang dilakukan pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Ricardo Galhardoni dkk menyatakan bahwa terapi TMS dapat menurunkan nyeri kronik yang signifikan terutama pada penggunaan TMS dengan frekuensi yang tinggi.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

### **Simpulan**

Terdapat perbaikan klinis pada pasien nyeri punggung bawah yang menggunakan terapi TMS. Terapi TMS dan Non TMS sama-sama dapat menurunkan kualitas nyeri, Namun terapi TMS lebih baik dalam menurunkan kualitas nyeri, jika dibandingkan dengan terapi Non TMS.

### **Saran**

Berdasarkan penelitian ini maka hubungan efikasi terapi TMS terhadap perbaikan klinis pasien NPB di RSUP dr Kariadi perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan

menganalisis variabel yang diteliti seperti pemberian obat secara spesifik dalam menurunkan intensitas nyeri.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Huldani D. Nyeri punggung. Banjarmasin; 2012.
2. Kapellen Pj. Important imaging features associated with clinical symptom of low back pain. 2010. 28-218 p. e
3. Budisulistyo T. Nyeri Punggung Bawah. Semarang; 2014. 850 p.
4. Finneran M. Differential Diagnosis and Pathophysiologi of Low Back Pain [Internet]. ADDEP 23d Annual Scientific Assembly; 2010. Available from: <http://www.addep.org/>
5. Nuansa Bunga Atmantika. Hubungan Antara Intensitas Nyeri Dengan Keterbatasan Fungsional Aktivitas Sehari-Hari Pada Penderita Low Back Pain Di Rsud Dr. Moewardi Surakarta. Universitas Muhammadiyah Surakarta; 2014.
6. Eko T. Nyeri Punggung Bawah. Budisulistyo dr. T, editor. Semarang: Universitas Diponegoro; 2013. 1 p.
7. Munir S. Analisis Nyeri Punggung Bawah PAada Pekerja Bagian Final Packing. 2012;46.
8. Septiawan H. Faktor Yang Berhubungan Dengan Keluhan Nyeri Punggung Bawah Pada Pekerja Bangunan Di Pt Mikroland Property Development Semarang Tahun 2012. 2013;
9. 5. Purnamasari H. Overweight Sebagai Faktor Resiko Low Back Pain Pada Pasien Poli Saraf Rsud Prof. Dr. Margono Soekarjo Purwokerto. 2010;4:26– 32.
10. Umami AR, Hartanti RI, S ADP. Hubungan antara Karakteristik Responden dan Sikap Kerja Duduk dengan Keluhan Nyeri Punggung Bawah ( Low Back Pain ) Pada Pekerja Batik Tulis ( The Relationship Among Respondent Characteristic and Awkward Posture with Low Back Pain in Batik Workers ). 2014;2(1):72–8.
11. Nurlis E, Bayhakki, Erika. Pengaruh terapi dingin. 2012;2(2):185–91.
12. Pérocheau D, Perrot S. Relieving pain in rheumatology patients : Repetitive transcranial magnetic stimulation ( rTMS ), a developing approach. 2014;81:22–6.
13. Galhardoni R, Correia GS, Araujo H, Yeng LT, Fernandes DT, Kaziyama HH, et al. Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation in Chronic Pain : A Review of the Literature. Arch Phys Med Rehabil [Internet]. Elsevier Ltd; 2015;96(4):S156–72. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2014.11.010>
14. Santi Mariana Purnama. Faktor Faktor yang Mempengaruhi Insidensi Nyeri Punggung Bawah pada Pasien RS. Immanuel Bandung Periode Januari-Desember 2009. 2010.
15. Huppe. The Epidemiology of Low Back Pain. Best Practice & Research Clinical Reumatology. 2010;769–81.
16. Dachlan LM. Pengaruh Back Excercise pada Nyeri Punggung Bawah. Universitas Sebelas Maret Surakarta; 2009.
17. Tulaar ABM. Nyeri Leher dan Punggung. Maj Kedokt Indones. 2008;169–80.

18. Samara D, Sulistio J, Rachmawati MR, Harrianto R, Anatomi B, Kedokteran F, et al. Sikap membungkuk dan memutar selama bekerja sebagai faktor risiko nyeri punggung bawah. 2005;24(3).
19. Utomo WY. Hubungan posisi kerja duduk dan membungkuk dengan kejadian nyeri punggung bawah pada pekerja industri geplak di bantul. Universitas Sebelas Maret; 2012.
20. Flegal K.M. Association of All-Cause Mortality With Overweight and Obesity Using Standard Body Mass Index Categories A Systematic Review and Meta-analysis. 2013;71-8.
21. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Keluhan low Back Pain pada Kegiatan Mengemudi Tim Ekspedisi Pt Enseval Putera Megatrading Jakarta Tahun 2010. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta; 2010.
22. Risal Wintoko. Hubungan duduk statis dengan faktor resiko terjadinya nyeri punggung bawah pada supir bus di terminal raja basa bandar lampung. Lampung; 2013;3:27-8.
23. Olsen TL. The epidemiology of low back pain in adolescent population. Am J Epidemiol. 1992;4:606-8.
24. I KH. Syopsis of Psychiatry. 7th ed. USA; 2003. 534-537 p.
25. L M. Nyeri Neuropatik. 2001;1-45, 179-225.
26. Tamsuri. Konsep dan Penatalaksanaan Nyeri. Jakarta: EGC; 2007. 1-67 p.