

# **INTERVENSI WILLIAM FLEXION EXERCISE LEBIH BAIK DARI MASASE PADA KOMBINASI IR DAN TENS UNTUK PENURUNAN NYERI PENDERITA SPONDILOSIS LUMBAL**

<sup>1)</sup>Andryanto, <sup>2)</sup>Niko Winaya, <sup>3)</sup>Dedi Silakarma

1. Mahasiswa Program Studi Fisioterapi, Fakultas Kedokteran  
Universitas Udayana Denpasar

3. Program Studi Fisioterapi, Fakultas Kedokteran  
Universitas Udayana Denpasar

3. Unit Rehabilitasi Medik RSUP Sanglah

[andryanto62@yahoo.com](mailto:andryanto62@yahoo.com)

## **ABSTRAK**

Spondilosis lumbal bisa menyerang pada siapa saja laki-laki dan perempuan, kebanyakan menyerang pada usia 40 sampai dengan 65 tahun, dengan keluhan utama nyeri punggung bawah, salah satu penyakit degeneratif, yaitu terbentuknya osteofit pada ujung corpus vertebra. Penelitian, two group pre and post design, terdiri atas kelompok perlakuan 1 dan kelompok perlakuan 2 pengambilan data dengan acak, jumlah sampel adalah 28 subyek, sampel dibagi menjadi 2 kelompok, kelompok perlakuan 1 mendapatkan intervensi masase, IR dan TENS sedangkan kelompok perlakuan 2 mendapatkan intervensi William Flexion Exercise, IR dan TENS. Penelitian dilakukan bulan Mei sampai dengan Juli 2013 di Badan Rumah Sakit Umum Daerah Tabanan, jalan Pahlawan 14 Tabanan Bali. Penelitian menggunakan alat ukur, VAS (visual analogue scale). Hasil dari penelitian terjadi pengurangan nyeri pada kelompok perlakuan 1 dengan  $p=0,000$ , dan terjadi pengurangan nyeri pada kelompok perlakuan 2 dengan  $p=0,000$ , setelah dibandingkan kelompok perlakuan 1 dan kelompok perlakuan 2 didapatkan  $p=0,000$ , dimana penurunan nyeri lebih banyak pada kelompok perlakuan 2. Kesimpulan, intervensi william flexion exercise lebih baik dari masase pada kombinasi IR dan TENS untuk penurunan nyeri penderita spondilosis lumbal.

**Kata kunci : spondilosis lumbal, nyeri, IR, TENS ,masase, William flexion exercise**

# ***WILLIAM FLEXION EXERCISE INTERVENTION IS BETTER THAN THE COMBINATION OF MASSAGE ON IR AND TENS FOR PAIN RELIEF LUMBAR SPONDYLOSIS PATIENTS***

## ***ABSTRACT***

*Lumbar spondylosis can strike at anyone men and women, mostly attack at the age of 40 to 65 years, with a chief complaint of low back pain, a degenerative disease, the formation of osteophytes at the end of the vertebral body. Research methods, two group pre and post design, consisting of a 1<sup>th</sup> treatment group and the 2<sup>nd</sup> treatment group, with random sampling, the sample size is 28 subjects, the sample was divided into 2 groups, a 1<sup>th</sup> treatment group getting massage intervention, IR and TENS, 2<sup>nd</sup> treatment group receive the intervention while William flexion Exercise, IR and TENS. Research time, the month of May up to July 2013 in the General Hospital Tabanan, Bali Tabanan Pahlawan Street 14. Measuring instruments, VAS (visual analogue scale). Result, a reduction in pain in the 1<sup>th</sup> treatment group with  $p = 0.000$ , and a reduction in pain in the 2<sup>nd</sup> treatment group with  $p = 0.000$ , once compared the 1<sup>th</sup> treatment group and the 2<sup>nd</sup> treatment group  $p = 0.000$ , obtained more pain reduction in the 2<sup>nd</sup> treatment group. Conclusion, william intervention flexion exercise is better than the combination of massage on IR and TENS for pain relief lumbar spondylosis patients.*

***Keywords: lumbar spondylosis, pain, IR, TENS, massage, William flexion exercise***

## **PENDAHULUAN**

Penyakit spondilosis lumbal merupakan salah satu penyakit degeneratif tulang belakang yang sering dijumpai pada pelayanan fisioterapi. Kebanyakan kasus yang sudah ditulis pada publikasi ilmiah, berupa penatalaksanaan ataupun manajemen fisioterapi nyeri pada punggung bawah, jadi tidak mengkhusus pada kasus penyakit tertentu. Terdapat perbedaan antara nyeri punggung bawah, dengan spondilosis lumbal. Nyeri punggung bawah merupakan kumpulan gejala penyakit yang berkaitan dengan nyeri punggung bawah, sedangkan spondilosis lumbal merupakan diagnosis, salah satu bagian dari sindroma nyeri punggung bawah.

Pelayanan fisioterapi menjangkau tingkat individu ataupun

kelompok, dalam hal ini fisioterapis diperkenankan dalam pelayanan home care, sedangkan pada tingkat kelompok yaitu menjangkau di tingkat puskesmas (KEPMENKES, 2008). Pelayanan fisioterapi home care dan puskesmas membutuhkan biaya peralatan fisioterapi yang relatif murah, misalkan *infra red* (IR) dan *transcutaneous electrical nerve stimulations* (TENS) jika dibandingkan peralatan seperti *micro wave diathermy* (MWD), *short wave diathermy* (SWD), traksi, dan laser. Dengan peralatan yang murah namun tetap dapat mengurangi nyeri (Kumbang, 2008). Ini yang menarik penulis untuk mengambil tema tersebut di atas. Nyeri otot bisa dikurangi dengan minum obat, namun ada beberapa orang yang alergi dengan obat-obatan tertentu. Mereka memilih

kembali ke alam untuk mengurangi nyeri, yakni dengan teknik penguluran dan pemijatan otot. Dengan teknik William Flexion Exercise di dalamnya terdapat latihan stretching otot-otot punggung bawah, dimana stretching bisa untuk mengurangi nyeri otot (Setyanti, 2012). Dengan teknik masase bisa untuk mengurangi nyeri karena ada efek rileksasi dari otot, masase mempunyai efek distraksi juga dapat meningkatkan pembentukan endorphin dalam sistem kontrol desenden.

Penelitian terdahulu telah membuktikan, bahwa William Flexion Exercise saja bisa mengurangi nyeri punggung bawah. Setelah ada penambahan TENS maka ternyata terjadi penambahan pengurangan nyeri (Permadi, 2011). Pada penelitian ini akan dibuktikan bahwa intervensi William Flexion Exercise lebih baik dari masase pada kombinasi IR dan TENS untuk penurunan nyeri penderita spondilosis lumbal.

## **METODE PENELITIAN**

Rancangan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *experimental*, dengan *randomized control group design*, dimana pengambilan sampel dari populasi dilakukan secara acak, sedangkan pembagian sampel dibagi menjadi dua kelompok dilakukan secara acak atau Penelitian ini menggunakan cara pengambilan sampel dengan teknik non purposive sampling dengan tujuan untuk mendapatkan sampel yang benar-benar mewakili suatu kelompok yang diambil sebagai sampel. Teknik pengambilan sampel ini dilakukan berdasarkan perhitungan untuk mendapatkan gambaran hasil pengujian suatu teknik perlakuan dengan memilih orang-orang yang secara kebetulan

mewakili kriteria yang telah ditetapkan. random.

## **Populasi dan Sampel**

Populasi dalam penelitian ini adalah semua pasien dengan nyeri spondilosis lumbal yang menjalani rawat jalan di poliklinik Rehabilitasi Medik BRSU Tabanan, selama 3 bulan mulai bulan Mei sampai dengan bulan Juli 2013. Persyaratan subyek yang bisa diikutsertakan dalam penelitian ini ditetapkan berdasarkan kriteria inklusi dan kriteria eksklusi.

Besar sampel yang diperlukan dalam penelitian ini dihitung berdasarkan rumus Pocock ditetapkan berjumlah 28 sampel dan dibagi 2 kelompok dengan 14 sampel setiap satu kelompok.

## **Instrumen Penelitian**

VAS (*Visual Analogue Scale*) adalah alat ukur yang digunakan untuk pengukuran intensitas dan tipe nyeri dengan menggunakan garis lurus yang diberi ukuran 10 cm yang menggambarkan intensitas nyeri yang berbeda dengan ujung kiri diberi tanda yang berarti “tidak nyeri” sedangkan ujung kanan diberi tanda yang berarti “nyeri tak tertahankan” (Potter & Perry, 2005).

Peneliti menggunakan beberapa uji statistik dalam menganalisis data, antara lain :

1. Uji Statistik Deskriptif untuk menganalisis umur dan jenis kelamin sampel.
2. Analisis Komparasi data sampel berdistribusi normal, digunakan:
  - a. Uji Parametrik *related t-test*
  - b. Uji Parametrik (*Independent test*)

**HASIL PENELITIAN**

Subyek dicatat nilai VAS sebelum dan sesudah mendapatkan intervensi, kemudian nilai VAS diolah dengan dilakukan *paired samples test*, baik pada kelompok perlakuan 1 ataupun perlakuan 2, kemudian dilakukan *paired samples test*, didapatkan tabel dibawah ini.

Tabel 1. Hasil uji paired sample test kelompok 1 dan 2 (VAS)

	rerata	SD	p
Kel perlakuan 1	34,929	±4,665	,000
Kel perlakuan 2	51,286	±5,635	,000

Uji komparasi *paired t test* didapatkan p=0,000 maka terdapat perbedaan penurunan nyeri pada kelompok perlakuan 1 dan 2. Selanjutnya dilakukan uji komparasi *independent t test* kelompok perlakuan 1 terhadap perlakuan 2. Maka didapatkan tabel seperti dibawah ini.

Tabel 2. Hasil independent samples test

		t	Df	2-tailed
Pengurangan nyeri	Diasumsikan varian sama	-8,366	26	,000
	Diasumsikan varian tidak sama	-8,366	6,124	,000

Uji komparasi independent t test didapatkan p=0,000 maka terdapat perbedaan selisih besaran penurunan nyeri dari kelompok perlakuan 1 terhadap perlakuan 2.

**PEMBAHASAN**

Berdasarkan studi yang sudah dilakukan Erawan, 2012, bahwa pemberian William Flexion Exercise mengurangi nyeri punggung bawah caranya adalah dengan menguatkan (*strengthening*) otot-otot abdomen dan *gluteus maksimus*, serta mengulur (*stretching*) otot-otot ekstensor

punggung, adapun bentuk latihannya berupa fleksi lumbosakral. Dengan penguluran pada otot punggung bawah terjadi peningkatan suhu lokal, meningkatkan metabolisme sel otot. Sehingga metabolit mudah terangkut. Penguatan otot abdomen sebagai pembantu penopang tulang belakang, sehingga alignment tulang belakang tetap lurus.

Penelitian tentang pemberian IR yang dilakukan oleh Schug SA, 2004, pemberian IR membuat relaksasi otot, relaksasi akan mudah dicapai apabila suatu jaringan otot dalam keadaan hangat dan tidak ada rasa nyeri. Radiasi sinar IR disamping dapat mengurangi nyeri juga dapat menaikkan suhu jaringan, sehingga dapat mengurangi atau menghilangkan spasme dan membuat otot menjadi rilek. Akibat dari suhu tubuh meningkat, maka terjadi vasodilatasi pembuluh darah sehingga menghilangkan sisa-sisa hasil metabolisme, penyinaran di daerah luas akan mengaktifkan kelenjar keringat (*glandula sudorifera*) di seluruh badan, sehingga akan meningkatkan pembuangan sisa-sisa metabolisme melalui kelenjar keringat.

Penelitian yang dilakukan oleh Hodges dan Richardson, 2006. Bahwa pemberian TENS dapat menurunkan nyeri. Mekanisme pengurangan nyeri oleh TENS konvensional dimana menghasilkan efek analgesia terutama melalui mekanisme segmental yaitu dengan jalan mengaktifasi serabut A-β yang selanjutnya akan menginhibisi neuron nosiseptif di kornu posterior medula spinalis. Ini mengacu pada teori kontrol gerbang yang menyatakan bahwa gerbang terdiri dari sel internusial yang bersifat inhibitor yang dikenal sebagai substansia gelatinosa dan sel T yang merele informasi dari pusat yang lebih tinggi dan keduanya terletak di kornu posterior medula

spinalis. Tingkat aktivitas sel T ditentukan oleh keseimbangan asupan dari serabut berdiameter besar A- $\alpha$  dan A- $\beta$  serta serabut berdiameter kecil A- $\delta$  dan serabut tipe C. Asupan dari serabut berdiameter kecil akan mengaktifkan sel T yang akan dirasakan sebagai keluhan nyeri. Jika serabut berdiameter besar teraktivasi, hal ini juga akan mengaktifkan sel T namun pada saat yang bersamaan impuls tersebut juga akan mengaktifkan SG yang berdampak pada penurunan asupan terhadap sel T yang berasal dari serabut berdiameter kecil dengan kata lain asupan impuls serabut berdiameter besar akan menutup gerbang dan menghambat transmisi impuls nyeri sehingga nyeri dirasakan berkurang. TENS secara bermakna mengurangi aktivitas sel nosiseptor di kornu posterior saat TENS diaplikasikan pada area somatik.

Pengurangan nyeri oleh IR dan TENS sudah dibahas diatas, penelitian yang dilakukan Humairoh, 2011, bahwa dengan masase punggung bawah dapat mengurangi ketegangan otot mekanismenya adalah membantu percepatan sirkulasi darah balik vena ke arah jantung. Gosokan yang dalam pada vena akan menyebabkan tekanan vena menurun sehingga sirkulasi tekanan arteri naik, sirkulasi mejadi lancar. Jika tekanan kapiler menurun mengakibatkan kemampuan filtrasi rongga ekstra seluler juga akan turun sehingga beban limfe turun dan pembentukan serabut fibrosis dapat diturunkan (berkurang). Masase juga membantu sirkulasi cairan limfe. Stretching jaringan akan memelihara fisiologi sehingga jaringan akan menjadi fleksibel. Masase disertai stretching pada jaringan supervisial akan mencegah pemendekan jaringan. Mencerai beraikan perlengkapan jaringan parut (*Scar tissue*). Dengan dilakukan masase dengan teknik friction

secara kontinyu pada jaringan sub cutan pada *scar tissue*. Masase dapat menaikkan metabolisme. Masase merupakan kontraksi otot pasif dimana dapat menaikkan metabolisme sehingga toksin (asam laktat) "*self milking*" yang mengakibatkan aliran pembuluh vena dan limfe meningkat menuju ke jantung (*Self Milking of Pumping Action* /pemompaan oleh kontraksi otot). Kontraksi menimbulkan penekanan pembuluh darah dalam otot, tekanan lebih rendah sehingga darah dipompa menuju superficial. Pada pembuluh darah yang tertekan terjadi kekosongan, darah akan diisi oleh darah segar dari pembuluh darah yang tidak tertekan. Stimulasi kulit menyebabkan pelepasan endorphin, sehingga memblok transmisi stimulus nyeri. Teori gate control mengatakan bahwa stimulasi kulit mengaktifkan transmisi serabut saraf sensori A-Beta yang lebih besar dan lebih cepat. Proses ini menurunkan transmisi nyeri melalui serabut C dan delta-A yang berdiameter kecil sehingga gerbang sinaps menutup transmisi impuls nyeri (Potter & Anne Griffin Perry, 2005)

Penelitian yang telah dilakukan Hadi Kurniawan, 2004, bahwa WFE dapat meningkatkan mobilitas lumbal, meningkatkan aktifitas fungsional dan menurunkan nyeri pada punggung bawah. Karena WFE memberikan efek elastisitas dan kontraktilitas otot yang bekerja secara sinergis, dari kelompok otot abdomen dan pinggang.

Otot berkontraksi sangat kuat, terutama jika ketegangan menjadi berlebihan, maka secara tiba-tiba kontraksi menjadi terhenti dan otot relaksasi. Relaksasi ini sebagai respon terhadap ketegangan yang sangat kuat, yang dinamakan dengan *inverse stretch refleks* atau autogenic inhibisi dan menyesuaikan dengan hukum kedua Sherrington, yaitu jika otot mendapat

stimulasi untuk berkontraksi, maka otot antagonis menerima impuls untuk relaksasi.

Kita ketahui bahwa didalam medula spinalis terdapat inhibisi presinaptik. Serabut saraf afferen Ia dari *muscle spindel* otot berjalan ke medula spinalis dan bersinaps dengan saraf motorik dari otot yang sama (alpha motoneuron) serta bersinaps dengan interneuron inhibisi medula spinalis yang kemudian bersinaps dengan saraf motorik dari otot antagonis.

Jika ada impuls dari muscle spindel yang dibawa oleh serabut saraf Ia, maka impuls inhibisi postsinaptik melalui interneuron inhibisi medula spinalis neuron-neuron motorik yang mempersarafi otot antagonis. Kemudian impuls tersebut memfasilitasi neuron motorik dari otot yang sama (agonis), sehingga otot tersebut berkontraksi, sehingga otot antagonis mengalami relaksasi. Fenomena ini disebut inhibisi dan fasilitasi reciprok, karena adanya persarafan dalam medula spinalis. Latihan WFE pada saat mengkontraksikan otot perut, maka yang terjadi pada otot antagonisnya menjadi relaksasi, yaitu pada otot punggung.

Respon mekanikal otot terhadap peregangan bergantung pada myofibril dan sarkomer otot. Setiap otot tersusun dari beberapa serabut otot. Satu serabut otot terdiri atas beberapa myofibril. Serabut myofibril tersusun dari beberapa sarkomer yang terletak sejajar dengan serabut otot. Sarkomer merupakan unit kontraktile dari myofibril dan terdiri atas filamen aktin dan myosin yang saling overlapping. Sarkomer memberikan kemampuan pada otot untuk berkontraksi dan relaksasi, serta mempunyai kemampuan elastisitas jika diregangkan. Ketika otot secara pasif diregangkan / diulur, maka pemanjangan awal terjadi pada

rangkaian komponen elastis (sarkomer) dan tension meningkat secara drastis. Kemudian ketika gaya regangan dilepaskan maka setiap sarkomer akan kembali ke posisi resting length. Kecenderungan otot untuk kembali ke posisi *resting length* setelah peregangan disebut dengan elastisitas.

Respon neurofisiologi otot terhadap peregangan bergantung pada struktur *muscle spindle* dan golgi tendon organ. *Muscle spindle* merupakan organ sensorik utama dari otot dan tersusun dari serabut-serabut intrafusal yang terletak paralel dengan serabut ektrafusal. *Muscle spindel* berfungsi untuk memonitor kecepatan dan durasi regangan/ penguluran serta rasa terhadap perubahan panjang otot. Serabut muscle spindle dapat merasakan cepatnya suatu otot terulur. Serabut saraf aferent primer (tipe Ia) dan sekunder (tipe II) muncul dari muscle spindle dan bersinaps dengan alpha atau gamma motoneuron secara berurutan, dan memfasilitasi kontraksi dari serabut ektrafusal dan interfusal. Golgi tendon organ terletak dekat dengan *musculotendineus junction*, membungkus disekitar kedua ujung serabut ektrafusal dan sensitif terhadap ketegangan (tension) pada otot yang disebabkan oleh peregangan pasif atau kontraksi otot secara aktif. Golgi tendon organ merupakan mekanisme proteksi yang menginhibisi kontraksi otot yang kuat. Golgi tendon organ mempunyai ambang rangsang yang sangat rendah untuk titik letup ( firing impuls ) setelah kontraksi otot aktif dan mempunyai ambang rangsang yang tinggi untuk titik letup (firing impuls) dengan peregangan pasif.

Ketika otot diregang / diulur dengan sangat cepat, maka serabut efferent primer meregang alpha motoneuron pada medula spinalis dan memfasilitasi kontraksi serabut

ekstrafusal, yaitu meningkatkan ketegangan (tension) pada otot. Hal ini dinamakan dengan *monosynaptik* refleks. Tetapi jika peregangan dilakukan secara lambat pada otot, maka golgi tendon organ terstimulasi dan menghambat ketegangan (tension) pada otot sehingga memberikan pemanjangan pada komponen elastis otot yang paralel (sarkomer).

Berdasar dari kajian-kajian para penulis terdahulu, rasa sakit menurun mempunyai derajat yang berbeda-beda. Dari laporan penelitian bahwa masase dapat menurunkan nyeri, tetapi dari penelitian yang lain bahwa WFE selain menurunkan nyeri dapat meningkatkan mobilitas lumbal tanpa disertai nyeri dan meningkatkan aktifitas fungsional sehari-hari, benarlah hipotesis bahwa derajat penurunan nyeri WFE lebih banyak dari pada masase.

## SIMPULAN

Berdasarkan analisis penelitian yang telah dilakukan pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemberian intervensi *William Flexion Exercise*, IR dan TENS dapat mengurangi nyeri pada spondilosis lumbal.
2. Pemberian intervensi masase, IR dan TENS dapat mengurangi nyeri pada spondilosis lumbal.
3. Terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok perlakuan 1 (masase, IR, TENS, masase) dan kelompok perlakuan 2 (*William Flexion exercise*, IR, TENS) dimana hasil akhir teknik *William Flexion Exercise* lebih baik dari masase.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Chapman CR. 2004 *Psychological Aspects of Pain : A Consciousness Studies Perspective – in the THE*

## NEUROLOGICAL BASIS OF PAIN.

Editor. Pappagallo M. McGraw Hill.

2. Christina Andhika Setyanti | Selasa, 12 Juni 2012 | 01:33 WIB <http://female.kompas.com/read/2012/06/12/01330374/Latihan.untuk.Meredakan.Nyeri.Punggung>
3. Erawan. 2012; Beda Pengaruh *Contract Relax Stretching* dengan *Strain – Counterstrain Technique* terhadap Penurunan Nyeri pada Penderita Sindrome Piriformis ; [skripsi] ; diunduh 3 september 2013; [http://fisioterapimakassar01.blogspot.com/2013/03/beda-pengaruh-contract-relax-stretching\\_2291.html](http://fisioterapimakassar01.blogspot.com/2013/03/beda-pengaruh-contract-relax-stretching_2291.html)
4. Hadi Kurniawan, 2004; Pengaruh *William flexion Exercise* Terhadap Mobilitas lumbal dan Aktivitas Fungsional.
5. KEPMENKES NO 778 th 2008 tentang pedoman pelayanan fisioterapi di sarana kesehatan [http://www.hukor.depkes.go.id/up\\_rod\\_kepmenkes/KMK%20No.%2078%20ttg%20Pedoman%20Pelayanan%20Fisioterapi%20Di%20Sarana%20Kesehatan.pdf](http://www.hukor.depkes.go.id/up_rod_kepmenkes/KMK%20No.%2078%20ttg%20Pedoman%20Pelayanan%20Fisioterapi%20Di%20Sarana%20Kesehatan.pdf)
6. Kumbang J. Nnoaham KE [Best Evidence] *Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for chronic pain*. Cochrane Database Syst Rev. Jul 16 2008;CD003222. [Medline]
7. Kuntono, H. 2000. Perkembangan Konsep Aplikasi TENS, Diadynamis dan Interferensi Pada Kondisi Nyeri. Pelatihan Penatalaksanaan Fisioterapi Komprehensif Pada Nyeri.
8. Mukhroirotin 2010; Pemanfaatan Stimuli Kutaneus Terhadap Penurunan Nyeri. <http://www.journal.unipdu.ac.id/index.php/seminas/article/download/166/113> diakses 5 Sept 2013
9. Parjoto S, 2006 ; Terapi latihan pada nyeri pinggang bawah; Pelatihan

- nasional 30 jam kupas tuntas LBP dari aspek intervensi fisioterapi terkini, Surakarta, hal. 1-16
10. Penar,L. Nociception.[on line] .2000 [cited 2008 February 8] : available from:  
<http://serendip.brynmawr.edu/exchange/node/1712>
  11. Permadi A W, 2011. Beda pengaruh latihan fleksi William dengan gapping segmental terhadap pengurangan nyeri punggung bawah akibat spondilosis [skripsi].
  12. Potter., 2005; dalam Yasa, 2009; Makalah Konsep Dasar Nyeri; Diakses tanggal 12/6/12, dari <http://www.yasagobrasnet.co.cc/2009/10/makalah-konsep-dasar-nyeri.html>.
  13. Rexano sondang, 2013 diakses 23 Feb 2013 | 07:40 <http://rskasihibu.net/artikel/57+nyeri+ituapaya....?.html>
  14. Schug SA. Principles of pain management. Dalam : 1<sup>st</sup> national Congress Indonesian Pain society. Makasar : 25-27 April 2004
  15. Mahar Mardjono and Priguna Sidharta, 2008. Neurologi Klinis Dasar, PT. Dian Rakyat, Jakarta.