

**PENATALAKSANAAN FISIOTERAPI PADA KONDISI *LOW BACK PAIN et causa HERNIA NUKLEUS PULPOSUS L5-S1*
DENGAN MODALITAS *MICRO WAVE DIATHERMY*
DAN TERAPI LATIHAN
DI RSUP dr. SARJITO YOGYAKARTA**



Di susun oleh :

LUFHI TIARANITA

J100 100 063

NASKAH PUBLIKASI

Diajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat untuk
Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III Fisioterapi

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III FISIOTERAPI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2013**

HALAMAN PENGESAHAN

NASKAH PUBLIKASI

PENATALAKSANAAN FISIOTERAPI PADA KONDISI *LOW BACK PAIN*

et causa HERNIA NUKLEUS PULPOSUS L5-S1

DENGAN MODALITAS *MICRO WAVE DIATHERMY*

DAN TERAPI LATIHAN

DI RSUP dr. SARJITO YOGYAKARTA

Oleh:

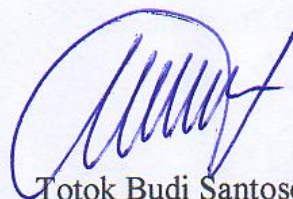
Nama : Lufhi Tiaranita

NIM : J 100 100 063

Telah Membaca dan Mencermati Naskah Publikasi Karya Ilmiah, Yang
Merupakan Ringkasan Karya Tulis Ilmiah (Tugas Akhir) Dari Mahasiswa
Tersebut

Surakarta, 09 Oktober 2013

Pembimbing



Totok Budi Santoso. SSt, Ft. MPD

**PENATALAKSANAAN FISIOTERAPI PADA KONDISI *LOW BACK PAIN et causa HERNIA NUKLEUS PULPOSUS L5-S1*
DENGAN MODALITAS *MICRO WAVE DIATHERMY*
DAN TERAPI LATIHAN
DI RSUP dr. SARJITO YOGYAKARTA
(Lufhi Tiaranita, 2013, 60 halaman)**

ABSTRAK

Latar Belakang : *Hernia nucleus pulposus lumbal* adalah keadaan dimana sebagian / seluruh bagian dari *nucleus* mengalami penonjolan ke dalam *kanalis spinalis* adanya trauma langsung atau tidak langsung pada *discus intervertebralis* akan menyebabkan kompresi hebat sehingga timbul nyeri yang hebat kadang-kadang menjalar sampai ke tungkai.

Tujuan : Untuk mengetahui pelaksanaan fisioterapi dalam pengurangan nyeri punggung bawah, meningkatkan LGS (lingkup gerak sendi) punggung bawah, meningkatkan kemampuan fungsional pasien dengan menggunakan modalitas MWD (*Micro Wave Dhiatermy*) dan Terapi Latihan *Mc. Kenzie*.

Hasil : Setelah dilakukan terapi selama 6 kali didapatkan hasil pengurangan nyeri T1:3 menjadi 0, LGS (lingkup gerak sendi) trunk (*fleksi, ekstensi, side fleksi kanan, side fleksi kiri*) T1: 8/4/16/17 cm menjadi T6: 10/5/14/14 cm

Kesimpulan : penatalaksanaan fisioterapi pada kondisi low back pain et causa Hernia Nukleus Pulposus Lumbal5 sampai Sakrum 1 dengan modalitas Micro wave Dhiatermy dan terapi latihan dapat mengurangi nyeri punggung bawah, meningkatkan LGS (Lingkup Gerak Sendi) trunk, dan meningkatkan kemampuan fungsional pasien.

Kata kunci: low back pain, Micro Wave Dhiatermy (MWD), terapi latihan.

BAB I

PENDAHULUAN

Pendidikan kesehatan merupakan bagian dari keseluruhan upaya kesehatan (promotif, preventif, kuratif dan rehabilitatif) yang menitikberatkan pada upaya untuk meningkatkan perilaku hidup sehat.

Menurut UU Kesehatan No.36 tahun 2009 tentang kesehatan menyebutkan bahwa kesehatan adalah keadaan sehat, baik secara fisik, mental, spritual maupun sosial yang memungkinkan setiap orang untuk hidup produktif secara sosial dan ekonomis (IFI 2001).

Fisioterapi adalah bentuk pelayanan kesehatan yang ditujukan kepada individu atau kelompok untuk mengembangkan, memelihara dan memulihkan gerak dan fungsi tubuh sepanjang daur kehidupan dengan menggunakan penanganan secara manual, peralatan listrik (elektroterapi dan mekanis), pelatihan fungsi dan komunikasi. (KEPMENKES RI NO 376/ MENKES/ SK/ III/ 2007)

A. Latar Belakang Masalah

Low Back Pain (LBP) adalah rasa nyeri yang terjadi di daerah pinggang bagian bawah dan dapat menjalar ke kaki terutama bagian sebelah belakang dan samping luar. Keluhan ini dapat demikian hebatnya sehingga pasien mengalami kesulitan dalam melakukan setiap gerakan.

Penyebab dari nyeri punggung bawah banyak sekali dan bervariasi mulai dari kelelahan otot sampai tumor ganas. Dalam beberapa kasus nyeri punggung bawah dapat ditangani dan dicegah dengan mengetahui penyebabnya dan bagaimana pencegahannya. Untuk mengetahui hal tersebut, diperlukan pemeriksaan yang

lengkap dan teliti, apalagi pada kasus yang spesifik pemeriksaannya akan lebih banyak daripada kasus non spesifik. Pada kasus spesifik akan ada pemeriksaan tambahan karena adanya kelainan neurologi, yang kebanyakan disebabkan karena *Hernia Nukleus Pulposus (HNP)*, *spondilosis*, dan trauma. Pada penderita HNP biasanya akan timbul nyeri pinggang yang menjalar sampai daerah tungkai bawah bahkan ada yang sampai ujung ibu jari kaki dan juga ditandai dengan nyeri yang hebat ketika pasien mengejan atau bersin. Dengan adanya nyeri tersebut, maka akan timbul *spasme* otot di sekitar vertebra dan keterbatasan gerak pada vertebra lumbal (fleksi, ekstensi, latero fleksi). Lordosis lumbal kurang atau semakin mendatar. Dari masalah yang timbul ini, akan mempengaruhi aktivitas kehidupan sehari-hari tidak dapat bekerja sesuai dengan bidangnya dan tidak dapat menikmati waktu senggang karena nyeri waktu istirahat (Chusid, 1993).

Pada penderita nyeri punggung bawah tersedia berbagai modalitas fisioterapi antara lain dengan tindakan operasi dan non operasi. Untuk tindakan operasi dinamakan *laminectomy* yaitu prosedur bedah untuk mengurangi tekanan pada saraf tulang belakang, operasi ini dilakukan untuk mengurangi tekanan pada sumsum tulang belakang atau akar saraf tulang belakang yang disebabkan oleh perubahan yang berkaitan dengan usia di tulang belakang (dikutip dari www.webmd.com/back-pain/decompressive-laminectomy-for-spin.maret, 2011). Sedangkan untuk tindakan non-operasi antara lain: *Short Wave Diathermy* (SWD), *Micro Wave Diathermy* (MWD) dan terapi latihan. Untuk terapi latihan ada *william flexion exercise* dan *Mc Kenzie exercise*. *Micro wave diathermy* merupakan terapi panas dengan manfaat kerjanya adalah mengurangi rasa nyeri,

rileksasi otot dan meningkatkan sirkulasi darah (Kaplan dan Tunner,1989). Sedangkan *Mc. kenzie exercise* merupakan suatu bentuk terapi latihan yang berfungsi untuk meningkatkan kekuatan otot-otot dinding perut dan mampu meningkatkan lingkup gerak sendi vertebra lumbal (Basmajian,1978).

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah HNP (*Hernia Nukleus Pulposus*) adalah :

1. Bagaimanakah MWD (*Micro Wave Diathermy*) dapat mengurangi nyeri punggung bawah pada penderita HNP?
2. Bagaimanakah *Mc. Kenzie Exercise* dapat meningkatkan LGS *trunk* dan meningkatkan kemampuan fungsional pada penderita HNP?

C. Tujuan Penulisan

Dalam penulisan karya tulis ini, terdiri atas 2 hal yaitu tujuan umum dan tujuan khusus,

1. Tujuan umum

Untuk mengetahui pendekatan fisioterapi pada problem kapasitas fisik dan kemampuan fungsional pada kondisi HNP (*Hernia Nukleus Pulposus*).

2. Tujuan Khusus

- a) Untuk mengetahui manfaat pemberian MWD dan Terapi Latihan *Mc. Kenzie* dalam pengurangan nyeri punggung bawah akibat HNP (*Hernia Nukleus Pulposus*).
- b) Untuk mengetahui manfaat pemberian MWD dan Terapi Latihan *Mc. Kenzie* dalam meningkatkan LGS (lingkup gerak sendi) punggung bawah akibat HNP (*Hernia Nukleus Pulposus*).

- c) Untuk mengetahui manfaat pemberian MWD dan Terapi Latihan *McKenzie* dalam meningkatkan kemampuan fungsional pasien pada punggung bawah akibat HNP (*Hernia Nukleus Pulposus*).

D. Manfaat Penulisan

1. Bagi Penulis

Menambah pemahaman dalam melaksanakan proses fisioterapi pada kondisi nyeri punggung bawah akibat HNP (*Hernia Nukleus Pulposus*).

2. Bagi Institusi

Sebagai referensi tambahan untuk mengetahui penatalaksanaan fisioterapi pada kondisi nyeri punggung bawah akibat HNP (*Hernia Nukleus Pulposus*).

3. Bagi Fisioterapis

Untuk mendapatkan metode terapi yang tepat dan bermanfaat dalam melakukan penanganan pada kondisi nyeri punggung bawah akibat HNP (*Hernia Nukleus Pulposus*).

4. Bagi Masyarakat

Sebagai pertimbangan mengenai peran fisioterapis pada kondisi nyeri punggung bawah akibat HNP (*Hernia Nukleus Pulposus*), sehingga dapat mencegah masalah atau keluhan lebih lanjut akibat kurangnya pengetahuan masyarakat pada kasus tersebut.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Deskripsi Kasus

1. Definisi

Hernia adalah keluarnya atau menjebolnya dalaman / bagian dari tempat biasanya (Ramuli, 1997). *Nucleus Pulposus* berarti inti dari suatu bahan *glatinosa* yang berbentuk bola (Caillist, 1991). *Lumbal* berarti ruas tulang belakang pinggang (Ramli, 1990). Jadi yang dimaksud dengan *hernia nucleus pulposus lumbal* adalah keadaan dimana sebagian / seluruh bagian dari *nucleus* mengalami penonjolan ke dalam *kanalis spinalis* (Tjokorda, 2009), adanya trauma langsung atau tidak langsung pada *discus intervertebralis* akan menyebabkan kompresi hebat dan fragmentasi *nucleus pulposus* sehingga *anulus* menjadi pecah bahkan dapat robek.

2. Anatomi fungsional

Vertebra adalah sebuah struktur lentur yang dibentuk oleh sejumlah tulang rawan. *Vertebra* tersebut terdiri dari tujuh *vertebra cervicalis* dua belas *vertebra thoracalis*, lima *vertebra lumbalis*, lima *vertebra sacralis* dan empat *vertebra coccygeus*. *Corpus* adalah bagian dari *vertebra* yang terluas dan berbentuk silindris dan mempunyai beberapa satuan atau permukaan yaitu *facies anterior*, *facies posterior*, *facies superior*, *facies inferior* dan *facies lateralis*. *Arcus* merupakan lengkung simetris kanan dan kiri yang berpangkal pada *corpus* untuk menuju ke arah *dorsal*, pangkalnya disebut *radix vertebra*.

Foramen vertebralis merupakan lubang yang terdapat *arcus vertebra* dan permukaan *posterior korpus* vertebra selanjutnya secara keseluruhan *foramen vertebralis* ini akan membentuk *kanalis vertebralis* yang nantinya diisi oleh *medulla spinalis*. *Discus* merupakan struktur yang elastic, terletak di antara *korpus vertebra*. Fungsi *diskus* yaitu (a) sebagai bantalan agar tidak terjadi gerakan antar *corpus vertebra* saat bergerak. (b) sebagai penyangga *corpus* dalam menumpu berat badan (c) sebagai pengikat *vertebra* yang satu dengan *vertebra* yang lain.

. Sistem yang keluar dari *vertebra* adalah *nervus spinalis*, *nervus spinalis* yaitu akar-akar yang dimulai dari *radiks anterior medulla spinalis* kemudian keluar melalui *feramen invertebralis* secara topografi *nervus spinalis* terdiri dari 31 pasang saraf yang tersusun secara sistematis. Cabang-cabang *pleksus sakralis* yang mengandung saraf lumbal 5, meliputi: *N. Gluteus superior (L4-5 dan S1)*, *N. Gluteus inferior (L5 dan S1-2)*, *N. Ischiadicus (L4-5 dan 4-3)*.

3. Biomekanik Vertebra Lumbal

Gerakan dari *vetikal lumbalis* boleh dikatakan relatif bebas dibandingkan dengan vertebra lainnya. Hal ini oleh karena bentuk diskusnya besar dari arah *focetnya* berlainan. Gerakan *fleksi* dari lumbal berakhir pada lumbal 4-5 dan diperkirakan 75% dari *fleksi* kedepan seluruhnya terjadi pada L4-S1 yang disebut *lumbo sakral* dan luas gerakannya merupakan terbesar dari seluruh gerakan *fleksi* dari vertebra spinalis (Soekarno, 1989).

4. Etiologi

Penyebab utama HNP L₅- S₁ paling banyak adalah trauma, baik trauma berat maupun ringan yang dapat terjadi secara langsung maupun tidak langsung.

Umumnya akibat mengangkat benda berat dengan posisi pinggang membungkuk dan mendadak, sehingga *annulus fibrosis* akan terobek. Sebagai faktor hambatan adalah adanya perubahan degeneratif pada sendi tulang belakang dan berkurangnya kekenyalan dari annulus fibrosis akibat proses penuaan.

5. Patologi

Tingkat atau gradual HNP dapat dikatakan menjadi (1) *protuded intervertebralis discus* yaitu penonjolan nukleus pulposus ke satu arah tanpa disertai ruptur dari *annulus fibrosus*; (2) *psolup sed intervertebral discus* yaitu *nukleus pulposus* berpindah tempat tetapi belum keluar dari lingkaran *annulus fibrosus* (3) *Extruded intervertebral discus* yaitu *nukleus pulposus* proses yaitu proses jelas keluar menembus ligamen longitudinal posterior (Mugel, 1987).

Arah prolaps atau penonjolan hernia nukleus pulposus lumbal biasanya ke arah postero sentral atau posterior dan postero lateral. Tetapi lebih banyak yang mengarah ke posterolateral.

6. Gejala dan tanda klinik

Keluhan utama pada NHP vertebra L₅-S₁ adalah adanya rasa nyeri pada pinggang bawah yang biasanya timbul setelah trauma atau setelah melewati interval tertentu. Nyeri dapat bersifat lokal atau radikuler. Nyeri radikuler menjalar ke tungkai sesuai akar saraf L₅ yang teriritasi yaitu pada paha bagian posterior lateral, lutut, betis, lateral tungkai bawah dan ibu jari kaki. Derajat nyeri dapat hebat sekali seperti ditusuk-tusuk yang dirasakan tiba-tiba, terus-menerus dan dalam waktu yang cukup lama atau nyeri intermitten, intensitas nyeri yang menghebat bila penderita batuk, bersin, mengejan atau mengangkat benda berat

dan nyeri dapat menuju pada posisi tertentu paling menyenangkan adalah berbaring.

7. Komplikasi dan factor penyulit

Komplikasi atau faktor penyulit pada penderita nyeri punggung bawah antara lain nyeri, spasme, kelemahan otot penurunan luas gerak lumbal.

8. Prognosis gerak dan fungsi

Dengan penanganan yang tepat dan teratur kesembuhan dari punggung bawah diperkirakan 70 % dalam waktu satu bulan, kemudian 90 % dalam 3-6 bulan dan 4 % akan sembuh setelah 6 bulan (Heri Priyatna, 2000).

9. Diagnose banding

Banyak sekali penyebab nyeri punggung bawah dan mempunyai tanda dan gejala yang sama, maka dengan diagnosa banding terutama dengan nyeri punggung bawah yang dikarenakan ruptur pada diskus, iritasi pada facet, spondilosis, spondylolisthesis, penyakit ginjal dan problem pada prostat dan faktor yang lainnya (Clay Cox, 2002).

BAB III

PELAKSANAAN STUDI KASUS

Pasien Nona Kurnia Arum, umur 18 tahun, agama islam, pekerjaan pelajar, jenis kelamin perempuan beralamatkan di Jalan Basielo Manis Madiun. Keluhan utama dari pasien adalah adanya nyeri saat posisi duduk dan berdiri dalam jangka waktu lama disertai nyeri pinggang bawah yang kadang-kadang menjalar sampai tungkai kiri. Dari pemeriksaan *inspeksi* ini diperoleh *anamesis*: tidak terdapat *scoliosis*, saat berjalan terlihat “*antalgic gait*” (tungkai kanan *stanc phase* sebelah kiri lebih singkat daripada kanan). Pada saat gerakan *fleksi* dan *lateral fleksi* kanan trunk terlihat seperti menahan nyeri. Dari pemeriksaan gerak aktif diperoleh informasi trunk, gerak *fleksi lumbal* nyeri dan *ektensi lumbal* tidak nyeri, *lateral fleksi kanan* nyeri dan *lateral fleksi* kiri tidak nyeri, *fleksi* dengan posisi tungkai lurus positif nyeri. Dari pemeriksaan pasif diperoleh informasi *hip* kiri untuk *fleksi* hip dengan *knee* lurus nyeri pada derajat kurang dari 70 dan *abduksi*. Informasi yang diperoleh dari pemeriksaan ini adalah untuk *fleksi* nilai ototnya normal dan *side fleksi trunk* terdapat penurunan karena adanya nyeri.

Parameter yang di gunakan antara lain evaluasi nyeri dengan VAS (Visual Analog Scale), evaluasi lingkup gerak sendi dengan *meadline*.

Dalam kasus ini penatalaksanaan yang diberikan yaitu dengan *Micro Wave Dhiathermy* (MWD) dan terapi latihan *Mc. Kenzie*.

BAB IV

PEMBAHASAN KASUS

Seorang pasien dengan diagnosis HNP L₅-S₁, umur 18 tahun telah dilakukan tindakan fisioterapi, secara konservatif terdapat masalah utama atau keluhan utama yaitu nyeri radikuler dari pinggang sampai kaki kiri juga terganggunya kapasitas fisik dan kemampuan fungsional. Setelah dilakukan tindakan fisioterapi sebanyak 6 kali selama satu bulan dengan modalitas fisioterapi : MWD (*Micro Wave Diathermy*) dan Terapi Latihan telah diperoleh perkembangan antara lain sebagai berikut:

Tabel 4.1
Pengukuran Nyeri Dengan Vas

Jenis Gerakan	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Diam	3	3	2	2	0	0	0
Tekan	5	5	4	4	3	2	2
Aktif Fleksi Hib	4	3	2	2	2	2	2
Pasif Fleksi Hib	3	3	2	2	2	2	2

Tabel 4.1
Lingkup Gerak Sendi dalam cm

Jenis Gerakan	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Fleksi trunk	8	8	8	9	9	10	10
Ekstensi trunk	4,5	4,5	4,5	5,5	5,5	6	6
Lateral fleksi kanan	16	16	16	15	15	14	14
Lateral fleksi kiri	10	10	10	8	8	7	7

Dari tabel dapat di simpulkan pada gerak latero fleksi kanan hari pertama derajat nyeri mencapai derajat 3 setelah terapi sampai hari ke enam derajat nyeri sudah mencapai 2, dengan berkurangnya nyeri secara otomatis ruang lingkup gerak sendi untuk gerak fleksi trunk sudah bertambah juga dari 8 cm dihari pertama sedang hari ke enam sudah menjadi 10 cm. Dengan sendirinya spasme

otot yang ada dan nyeri yang dirasa sudah banyak perubahan dan berkurang, peningkatan ruang lingkup gerak sendi pada *trunk* dan *hip*.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Hernia Nucleus Pulposus L₅-S₁ merupakan suatu kondisi nyeri pinggang bawah yang disebabkan karena keluarnya materi nucleus dari pembungkus annulus fibrosus, diskus. Penyebab HNP paling besar adalah trauma (50%), baik langsung maupun tidak langsung pada diskus intervertebralis yang akan menyebabkan kontraksi hebat dari nucleus pulposus. Nucleus pulposus yang tertekan mencari jalan melalui robekan annulus fibrosus mendorong ligamentum longitudinal dan terjadi herniasi. Tanda atau ciri khas dari kasus ini berupa rasa nyeri yang berpangkal dari daerah punggung bawah kadang – kadang sampai menjalar ke salah satu tungkai atau disepanjang akar syaraf L₅-S₁ yang teriritasi. Kondisi ini sering dijumpai pada masyarakat dan terjadi akibat trauma pada pinggang akibat salah sikap dari tubuh yang kurang baik dalam melakukan pekerjaan sehari – hari seperti mengambil suatu benda dengan posisi membungkuk dengan tiba – tiba dan memutar punggung secara berlebihan.

Pada kasus HNP L₅-S₁ setelah mendapatkan pelayanan fisioterapi dengan modalitas SWD dan Terapi Latihan terjadi pengurangan nyeri diam T0 nilai 3 menjadi T6 nilai 0, nyeri gerak T0 nilai 4 menjadi T6 nilai 2, nyeri tekan T0 nilai 5 menjadi T6 2, sedangkan lingkup gerak sendi lumbal dari T0 fleksi trunk 8 cm menjadi T6 10 cm, T0 ekstensi trunk 4,5 cm menjadi T6 6 cm, latero fleksi kanan T0 16 cm menjadi T5 14 cm, latero fleksi kiri T0 10 cm menjadi T5 7 cm .

Dengan adanya perubahan skala nyeri dan peningkatan lingkup gerak sendi berarti spasme yang ada pada otot paravertebralis dan gluteus maksimus berkurang.

Jadi dengan pemberian modalitas fisioterapi berupa MWD dan Terapi Latihan serta pemberian edukasi dapat mengurangi permasalahan pada kondisi Hernia Nucleus Pulposus L₅-S₁ dengan mengurangi nyeri, spasme otot serta keterbatasan lingkup gerak sendi.

B. Saran

Sebagai salah satu tim medis fisioterapi ikut bertanggung jawab terhadap pelayanan kesehatan, hendaknya selalu melakukan pemeriksaan yang lebih teliti dan lebih cermat serta bekerja sama dengan tim medis yang lain untuk mendukung dan memperkuat diagnosis yang dibuat dan akhir terapi yang membawa manfaat yang berarti.

Diharapkan kepada masyarakat apabila menjumpai kasus yang seperti ini untuk segera diperiksakan sehingga mendapat penanganan dan prognosisnya akan lebih baik dan masyarakat juga sadar akan pentingnya sikap tubuh yang baik dan benar dalam kehidupan sehari – hari untuk mencegah terjadi trauma tersebut diantaranya menghindari mengangkat barang – barang yang berat dengan posisi yang salah, olah raga kompetisi, diharapkan tidur ditempat tidur atau kasur yang keras, yang lebih penting lagi gizi dan istirahat yang cukup, serta mengurangi aktivitas yang berlebihan. Untuk menunjang keberhasilan terapi yang diberikan, pada penderita hendaknya melakukan apa yang disarankan oleh terapis dan menghindari hal – hal yang dilarang oleh terapis seperti dalam edukasi untuk kesembuhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akademi Fisioterapi Surakarta.1994. *Pemeriksaan Nyeri, Dokumentasi Persiapan Praktek Fisioterapi*. Jakarta: Depkes RI.
- Calliet, Rene. 1995. *Low Back Pain Syndrome*. Second Edition. Philadelphia: F.A. Davis Company
- Chusid, J. G. 1993. *Neurotomi Korelatif dan Neurology Fungsional*. Yogyakarta: Gajah Mada Press.
- Depkes .2010. *Definisi Fisioterapi*. Diakses pada tanggal 14 mei 2011, dari <http://fisioterapiipm.blogspot.com/2010/01/definisi-fisioterapi.html>
- Garrison .J. Susan. 2001. *Dasar – Dasar Terapi Fisik dan Rehabilitasi Fisik*, Jakarta: Hipokrates
- Gresh, T. Meryl, ed. 1992. *Electrotherapy in Rehabilitation*. Philadelphia: David Company
- IG. Suyatno, et al. 1993. *Sumber Fisis*. Akademi Fisioterapi Surakarta: Dep. Kes. RI
- Ismiati S. W.1997. Temu Ilmiah Tahunan Fisioterapi (TITAFI XIII). 11 – 13 September 1997. Malang .Hal. 23 – 28.
- Kapandji, L. A. 1974. *The Physiologi of The Joint*. Vol. 3. New York: Churchill Livingstone.
- Marjono, M; priguna Sidharta. 1995. *Neurology Klinis Dasar*. Edisi Keenam., Jakarta: PT. Dian Rakyat. Hal 95 103.
- Mardiman, Sri, 2001. *Fisiologi Latihan* : Politeknik kesehatan Surakarta. Jurusan Fisioterapi. Surakarta.
- Mardiman Sri, et. Al. 1998. *Dokumentasi Persiapan Praktek Profesional Fisioterapi*: Akademi Fisioterapi Surakarta. Dep.Kes. RI
- Netter H. Frank. 1990. *Atlas of Human Anatomy*. New Jersey: Cibagergy Cooperation..
- Oppenfeld S. 1986. “*Physical Examination Of The Spine and Extremities*”, Appleton-Century-Crofts/Norwalk, USA.

- Puddjianto Maskun. *Diagnosa Banding Pada Praktek Profesional Fisioterapi*, Akademi Fisioterapi Surakarta, Tiga Sindroma Utama Nyeri Pinggang, Jakarta, 11 – 14 Juni 2001.
- Putz, R. and Pabst, R. 2005. *Atlas Anatomi Manusia Sobotta Kepala, Leher, Extremitas Atas*. Edisi 21, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta, hal. 170, 172, 190
- Ramali, M. Ahmad dan Pamdentjak. 1997. *Kamus Kedokteran. Jakarta : Djambatan* Hal. 151 dan 325.
- Russe, O.A., Gerhardt, J.J., Russe, O.J.1974 . *ISOM “International SFTR Method of Measuring and recording Joint Motion*; Washington: Hans Huber Publishers Bern Stuttgart Vienna.
- Salter B. Roberth. 1970. *Text Book of Disorders and of The Musculoskeletal System*; Second Edition, William and Wilkins, Baltimore Hal 361 – 366.
- Sidharta Priguna. 1984. *Sakit Neuromuskuloskeletal Dalam Praktek Umum*. Jakarta: PT. Dian Rakyat.
- Sujatno, dkk. 1993.*Sumber Fisis*, Surakarta: Akademi Fisioterapi Depkes Surakarta.