

**PENATALAKSANAAN FISIOTERAPI PADA *ISCHIALGIA SINISTRA e.c*  
*HERNIA NUCLEUS PULPOSUS (HNP)* DI RS PKU MUHAMMADIYAH  
YOGYAKARTA**



**Naskah Publikasi**

**Diajukan Guna Melengkapi Tugas-Tugas  
dan Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III Fisioterapi**

**Oleh :  
SETIANINGRUM  
J100 141 049**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III FISIOTERAPI  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2015**

## PENGESAHAN NASKAH PUBLIKASI

Naskah publikasi ilmiah dengan judul Penatalaksanaan Fisioterapi pada *Ischialgia Sinistra E.C Hernia Nucleus Pulposus (HNP)* Di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta

Naskah Publikasi Ilmiah ini telah disetujui oleh pembimbing kti untuk dipublikasikan di universitas muhammadiyah surakarta

Diajukan oleh:  
**SETIANINGRUM**  
NIM: J100141049

Pembimbing:

  
(Dwi Rosella Komala Sari S.Fis., M.Fis.)

Mengetahui,

Ka. Prodi Fisioterapi FIK UMS



(Sriatun Herawati, S.Fis., M.Sc.)

**MANAGEMENT IN THE CASE OF ISCHIALGIA PHYSIOTHERAPY  
SINISTRA RESULT IN HERNIA NUCLEUS PULPOSUS (HNP)  
HOSPITALS PKU MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
(Setianingrum, 2015, 68 pages)**

**Abstract**

**Background** : Ischialgia is a symptom of another disease which is going on such as disk herniated. Complained of pain may include pain, tingling, burning sensation, or feeling very uncomfortable throughout ischiadicus innervations or pain in the lower back and hip, then spread to the things and leg.

**Aims of Research** : To investigate the implementation of physiotherapy in reducing pain, increasing range of motion, increasing muscle strength and functional activities in ischialgia sinistra case because hernia nucleus pulposus by using modalities of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) and Neurodynamic.

**Result** : After therapy for about six times the obtained results of the assessment of pain in static pain T0 : 2 to T6 : 1, press pain T0 : 3, to T6 : 2, motion pain T0 : 5, to T6 : 2, increasing range of motion of trunk in flexion motion T0 : 8 cm, to T6 : 10cm, extension motion T0 : 3 cm, to T6 : 4 cm, flexion movement of the right and left side no changes, increasing muscle strength of flexor trunk T0 : 3, to T6 : 4, extensor trunk T0 = 3, to T6 = 5, flexor hip T0 = 4, to T6 = 5, extensor hip T0 = 4, to T6 = 5, flexor knee T0 = 4, to T6 = 5, dan extensor knee T0 = 4, to T6 = 5, increasing functional activities T0 : 42%, to T6 : 38%.

**Conclusion** : Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) dan Neurodynamic can reduce pain, increase range of motion, increase muscle strength and functional activities in the case of ischialgia due to hernia nucleus pulposus.

**Key word** : Ischialgia, Ischiadicus, Hernia Nucleus Puposus (HNP), Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS), Neurodynamic.

**PENATALAKSANAAN FISIOTERAPI PADA *ISCHIALGIA SINISTRA e.c*  
*HERNIA NUCLEUS PULPOSUS (HNP)* DI RS PKU MUHAMMADIYAH  
YOGYAKARTA**

**PENDAHULUAN**

**Latar Belakang Masalah**

*Ischialgia* merupakan penyakit kelainan pada *nervus ischiadicus* yang ditandai nyeri hebat pada punggung bawah dan menjalar melewati paha belakang hingga kaki. *Ischialgia* dapat disebabkan oleh beberapa penyakit yang mendasarinya seperti misalnya herniasi diskus, stenosis tulang punggung, *spondylolisthesis*, *piriformis syndrome*, tumor, maupun trauma.

Di Indonesia berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Pokdi Nyeri PERDOSSI (Persatuan Dokter Saraf Seluruh Indonesia) di Poliklinik Neurologi Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo (RSCM) pada tahun 2002 menemukan prevalensi penderita *Ischialgia* sebanyak 15,6 %. Angka ini berada pada urutan kedua tertinggi sesudah sefalgia dan migren yang mencapai 34,8%. Dari hasil penelitian secara nasional yang dilakukan di 14 kota di Indonesia juga oleh Pokdi Nyeri PERDOSSI tahun 2002 ditemukan sebanyak 18,13% penderita *Ischialgia* dengan rata-rata nilai VAS sebesar  $5,46 \pm 2,56$  yang berarti nyeri sedang sampai berat. 50% diantaranya adalah penderita berumur antara 41-60 tahun (Purba & Rumawas, 2006).

Menurut Mahadewa (2013) sakit yang menyebar dari punggung bawah menuju paha belakang hingga kaki merupakan tanda khas pada *ischialgia*. Sakit yang terjadi dapat beragam, mulai dari yang ringan hingga seperti tertusuk-tusuk, dapat dirasakan seperti tersetrum listrik. Rasa sakit ini akan bertambah parah apabila penderita batuk, bersin, atau duduk dalam waktu yang lama. Masyarakat harus tau bahwa kondisi *ischialgia* perlu mendapatkan pelayanan medis yang tepat dan sesuai termasuk didalamnya fisioterapi yang dapat berperan dalam mengurangi nyeri, meningkatkan LGS, meningkatkan kekuatan otot, dan meningkatkan aktivitas fungsional penderita dengan modalitas fisioterapi, seperti *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)* dan *Neurodynamic*.

## **Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis dapat merumuskan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut: (1) Apakah *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)* dan *Neurodynamic* dapat mengurangi nyeri pada kondisi *ischialgia* akibat *Hernia Nucleus Pulposus?*, (2) Apakah *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)* dan *Neurodynamic* dapat meningkatkan Lingkup Gerak Sendi *trunk* pada kondisi *ischialgia* akibat *Hernia Nucleus Pulposus?*, (3) Apakah *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)* dan *Neurodynamic* dapat meningkatkan kekuatan otot pada kondisi *ischialgia* akibat *Hernia Nucleus Pulposus?*, (4) Apakah *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)* dan *Neurodynamic* dapat meningkatkan aktivitas fungsional pada kondisi *ischialgia* akibat *Hernia Nucleus Pulposus?*

## **Tujuan Penulisan**

Tujuan dari penyusunan rumusan masalah tersebut adalah untuk mengetahui manfaat *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)* dan *Neurodynamic* yang diberikan pada kondisi *ischialgia sinistra e.c Hernia Nucleus Pulposus*.

## **TINJAUAN PUSTAKA**

### **Definisi Ischialgia**

*Ischialgia* berasal dari kata “*ischion*” yang berarti panggul dan “*algos*” yang berarti nyeri. Nyeri ini terasa pada pungung bawah dan pinggul, lalu menjalar turun hingga ke paha dan kaki. Penyebab utamanya adalah disfungsi dari saraf *ischiadikus*. *Nervus ischiadikus* merupakan saraf terpanjang pada tubuh manusia. Saraf ini berasal dari *spinal cord* menuju bagian belakang kaki dengan melewati pinggul komplikasi (Hildreth, 2009).

*Ischialgia* ini sebenarnya merupakan gejala dari penyakit lain yang sedang terjadi, semisal herniasi diskus. Namun apabila bukan suatu yang serius, tipe akut dari *ischialgia* ini dapat reda dalam empat hingga delapan minggu (Buijs, 2007).

## **Etiologi**

*Nucleus pulposus* yang tertekan hebat akan mencari jalan keluar dan melalui robekan *annulus fibrosus* mendorong ligamen longitudinal terjadilah hernia. Hal ini akan menyebabkan penjepitan jarak antara corpus vertebra yang akhirnya akan mengiritasi akar saraf yang masuk ke foramen intervertebralis sehingga timbul nyeri yang hebat kadang – kadang menjalar sampai ke tungkai. HNP sering terjadi pada daerah Lumbal 4 - Lumbal 5 dan Lumbal 5 - Sacrum 1 dimana kelainan ini lebih banyak terjadi pada individu dengan pekerjaan yang banyak membungkuk dan mengangkat beban (Muttaqin, 2008).

## **Patologi**

Secara umum *ischialgia* disebabkan oleh penekanan pada saraf L4 atau L5 atau saraf daerah *sacrum* S1, S2, S3 atau oleh penekanan dari saraf *ischiadikus* itu sendiri. Jika *ischialgia* disebabkan oleh penekanan pada radiks (*dorsal nerve root*) hal ini mungkin ditandai adanya *lumbar radiculopathy (radiculitis)* ketika disertai adanya inflamasi pada *radix*). Ketika terjadi robekan dari *anulus fibrosus*, *nucleus pulposus* akan keluar melalui daerah robekan tersebut yang akan menekan saraf tulang belakang (*medula spinalis*), *cauda equina*, atau akar saraf yang menyebabkan peradangan, mati rasa atau nyeri yang hebat. *Ischialgia* yang disebabkan karena kompresi akar saraf merupakan salah satu bentuk yang paling umum dari nyeri *radiculopathy* (Mudjianto, 2013).

## **Tanda dan Gejala**

Menurut Mahadewa (2013), sakit yang menyebar dari punggung bawah menuju paha belakang hingga kaki merupakan tanda khas pada *ischialgia*. Sakit yang terjadi dapat beragam, mulai dari yang ringan hingga seperti tertusuk-tusuk, sensasi terbakar atau perasaan tak nyaman yang luar biasa. Terkadang dapat dirasakan seperti tersentrum listrik. Rasa ini akan bertambah parah apabila penderita batuk, bersin, atau duduk dalam waktu yang lama. Dan harus digaris bawahi adalah pada *ischialgia*, hanya satu tungkai ekstremitas yang terkena, amat jarang ditemui kasus *ischialgia* pada kedua tungkai.

Kehilangan kontrol *miksi* dan *defekasi*. Merupakan tanda dari sindrom *cauda equine*, amat jarang tapi merupakan keadaan yang amat berbahaya (Hildreth, 2009).

### **Diagnosa Banding**

*Spondylosis* adalah terbentuknya *osteofit* pada tepi *vertebrae* yang berbatasan dengan *discus*. *Spondylosis* ini termasuk penyakit degenerasi yang proses terjadinya secara umum disebabkan oleh berkurangnya kekenyalan *discus* yang kemungkinan menipis dan diikuti dengan lipatan *ligamentum* disekeliling *corpus vertebrae*, seperti *ligamentum longitudinal*, selanjutnya pada lipatan ini terjadi pengapuran dan terbentuk *osteofit* (Prasodjo, 2002).

*Spondylolisthesis* menunjukkan suatu pergeseran kedepan satu korpus vertebra bila dibandingkan dengan vertebra yang terletak dibawahnya. Umumnya terjadi pada pertemuan lumbosakral (*lumbosacral joints*) dimana L5 bergeser diatas S1, hal ini mengakibatkan nyeri radikuler yang berujung pada kulit yang menutupi jari ke empat.

## **PENATALAKSANAAN STUDI KASUS**

### **Identitas Pasien**

Dari hasil anamnesis didapatkan hasil sebagai berikut, Nama: Ny. NF, Usia: 52 tahun, Jenis kelamin: perempuan, Agama: Islam, Pekerjaan: ibu rumah tangga, Alamat: Jl. Pamularasih 29 Wirobrajan Yogyakarta, dan No RM: 30-34-01.

### **Keluhan Utama**

Pada kasus ini keluhan utama yang dirasakan pasien adalah nyeri pinggang bawah dan menjalar sampai kaki kiri.

### **Pemeriksaan Fisioterapi**

Pemeriksaan fisioterapi pada kasus *ischialgia* akibat HNP meliputi pemeriksaan tanda-tanda vital, inspeksi (statis dan dinamis), palpasi, perkusi, gerakan dasar (aktif, pasif dan isometrik), nyeri, kekuatan otot, lingkup gerak sendi, sensibilitas dan tes khusus.

## **Problematika Fisioterapi**

Problematika fisioterapi yang muncul yaitu adanya nyeri pada punggung bawah menjalar hingga kaki kiri, adanya spasme pada *m. Quadratus lumborum sinistra*, adanya keterbatasan LGS *trunk* oleh karena adanya nyeri, adanya kelemahan grup otot penggerak *trunk*, fleksor-ekstensor *hip* kiri dan fleksor-ekstensor *knee* kiri, penurunan kemampuan aktivitas fungsional, serta mengalami kesulitan dalam melakukan aktivitas dengan lingkungan sekitar karena pasien mengalami gangguan dalam mobilitas seperti aktivitas berjalan dan posisi duduk atau berdiri yang lama sehingga pasien merasa kurang berguna bagi lingkungannya.

## **Pelaksanaan Terapi**

Pelaksanaan terapi dilakukan sebanyak 6 kali pada 3-20 Februari 2015 dengan modalitas yang diberikan yaitu *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS) dan *Neurodynamic*. Tujuan yang ingin dicapai dari terapi ini adalah mengurangi nyeri meningkatkan lingkup gerak sendi, meningkatkan kekuatan otot, sehingga mampu meningkatkan kemampuan fungsional.

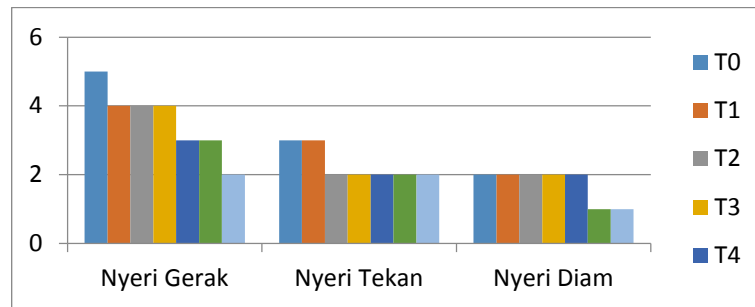
## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil**

#### **Nyeri**

Setelah dilakukan 6 kali terapi dan evaluasi dengan menggunakan *Verbal Descriptive Scale* (VDS), perubahan tingkat atau derajat nyeri dimulai dari pemeriksaan (T0) sampai evaluasi (T6), dimana nyeri diam dari T0 = nyeri sangat ringan menjadi T6 = tidak terasa nyeri, nyeri tekan dari T0 = Nyeri ringan menjadi T6 = Nyeri sangat ringan, dan nyeri gerak dari T0 = Nyeri cukup berat menjadi T6 = nyeri sangat ringan. Hasil dari evaluasi dapat dilihat pada grafik berikut :

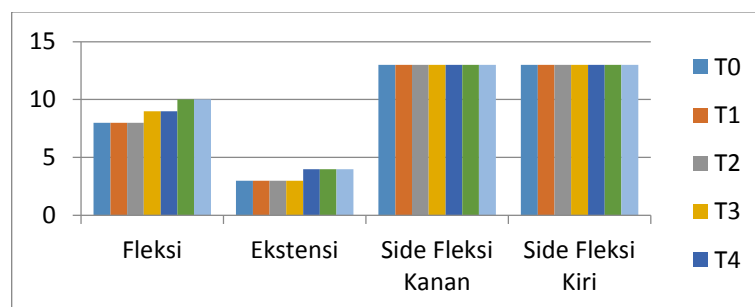




Grafik 4.1 Hasil Evaluasi Nyeri dengan VDS

### Lingkup Gerak Sendi

Hasil pemeriksaan yang kedua adalah pemeriksaan LGS dengan pita ukur yang dapat dilihat pada grafik 4.2, bahwa terdapat peningkatan LGS pada gerakan fleksi dan ekstensi. Hasil sebelum terapi pada gerakan fleksi  $T_0 = 8$  cm dan setelah diterapi  $T_6 = 10$  cm, untuk gerakan ekstensi sebelum diterapi  $T_0 = 3$  cm dan setelah diterapi  $T_6 = 4$  cm, untuk gerakan side fleksi kiri dan side fleksi kanan tidak terjadi perubahan.

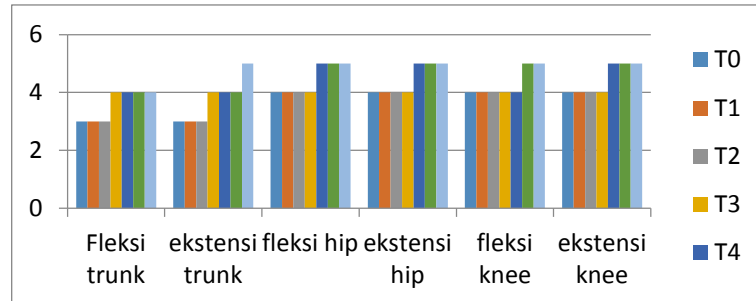


Grafik 4.2 Hasil Evaluasi LGS *Trunk* dengan Pita Ukur

### Kekuatan Otot

Hasil pemeriksaan selanjutnya adalah pengukuran kekuatan otot dengan Manual Muscle Testing (MMT), sebelum diterapi pada otot fleksor trunk  $T_0 = 3$  dan setelah diterapi menjadi  $T_6 = 4$ , pada otot ekstensor trunk sebelum diterapi  $T_0 = 3$  dan setelah diterapi  $T_6 = 5$ , pada otot fleksor hip sebelum diterapi  $T_0 = 4$  dan setelah diterapi  $T_6 = 5$ , pada otot ekstensor hip sebelum diterapi  $T_0 = 4$  dan setelah diterapi  $T_6 = 5$ , pada otot fleksor knee sebelum diterapi  $T_0 = 4$  dan setelah

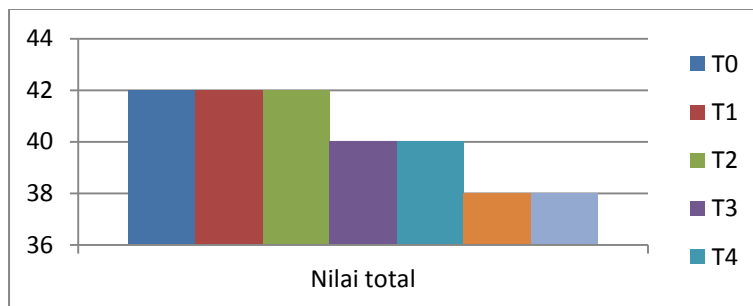
diterapi T6 = 5, serta pada otot ekstensor knee sebelum diterapi T0 = 4 dan setelah diterapi T6 = 5.



Grafik 4.3 Hasil Evaluasi kekuatan otot dengan MMT pada *Trunk*

### Kemampuan fungsional

Hasil yang terakhir adalah penilaian kemampuan fungsional yang di evaluasi dengan *Owestry Disability Index* (ODI) seperti yang dapat dilihat pada grafil 4.4 bahwa ada peningkatan kemampuan fungsional. Hasil yang didapatkan saat terapi T0 = 42% dan setelah diterapi adalah T6 = 38%.



Grafik 4.4 Hasil Evaluasi Kemampuan Fungsional dengan *Oswestry Disability Index*

### Pembahasan

#### Nyeri

Berkurangnya nyeri karena efek TENS pada arus dengan gelombang frekuensi 150 pps, durasi 150 ms frekuensi implus, yang sebanding dengan bioelectricity alami, merangsang mengurangi nyeri karena dapat menghambat reseptor nyeri (*nosiceptor*) sehingga mencegah implus nyeri dihantarkan ke tingkat yang lebih tinggi di susunan saraf pusat. Dengan pemberian TENS maka

serabut saraf berdiameter besar akan diaktivasi dan dapat mengaktivasi sel- sel *interneuron* di *substansia gelatinosa* sehingga susunan saraf berdiameter kecil terhalang menyampaikan rangsangan nyeri ke pusat saraf dan menutup *spinal gate*. Dengan menutupnya *spinal gate* maka informasi nyeri terputus (Pardjoto, 2006).

Sedangkan *Neurodynamic* memiliki efek mekanis yang mempengaruhi dinamika pembuluh darah, sistem transportasi aksonal dan jaringan ikat, serta mengakibatkan: meningkatnya transportasi aksonal saraf, meningkatnya aliran darah ke jaringan saraf, perbaikan mekanisme normal dari jaringan ikat sehingga mengurangi kemungkinan adanya saraf yang sedang terjebak dalam jaringan ikat yang disekitarnya, meningkatnya proses *intra-neural* oleh perubahan dari tekanan didalam sistem saraf dan *dispersi intra-neural edema* sehingga nyeri berkurang.

### **Lingkup Gerak Sendi**

Peningkatan LGS ini disebabkan karena *Neurodynamic* merupakan teknik untuk memobilisasi saraf berupa gerakan berulang dari segmen yang mengalami gangguan, serta kombinasi gerakan dari segmen sisi distal dan proksimalnya sehingga terjadi peningkatan LGS.

Selain itu peningkatan LGS trunk juga dipengaruhi oleh karena adanya pengurangan nyeri yang disebabkan karena spasme otot itu sendiri sehingga pasien mampu dan berani melakukan gerakan tanpa adanya keluhan nyeri. Dengan pengurangan nyeri, pasien mampu mengkontraksikan group otot ekstensornya, sehingga terjadi peningkatan LGS trunk.

### **Kekuatan Otot**

Penurunan kekuatan otot yang terjadi pada pasien ini merupakan bentuk kompensasi dari nyeri yang dirasakan, bukan murni karena gangguan dari otot yang bersangkutan. Kompensasi ini mengakibatkan pasien tidak mampu full ROM saat melakukan gerakan melawan tahanan. Kekuatan otot fleksor trunk, ekstensor trunk, fleksor hip, ekstensor hip, fleksor knee dan ekstensor knee pasien akan meningkat seiring dengan berkurangnya nyeri. Tetapi bila pasien tidak dilatih maka dikhawatirkan setelah nyeri menghilang maka akan terjadi penurunan kekuatan otot karena tidak pernah digunakan.

*Neurodynamic* merupakan teknik manipulatif dengan menggerakkan jaringan saraf dan meregangkan secara berulang menggunakan jaringan yang secara anatomis berdekatan dengan jaringan saraf yang dapat bergerak secara bebas dari sistem saraf. Dengan penguluran dan pemendekan yang terjadi secara berulang-ulang maka elastisitas jaringan (otot) juga meningkat. Selain itu dengan adanya kontraksi otot akan menimbulkan hipertrofi otot yang merupakan salah satu sarat tercapainya kekuatan otot. Dan juga akan memberikan rangsangan yang diterima oleh otak yang menghasilkan respon motorik berupa perekrutan motor unit yang dibutuhkan untuk berkontraksi dan semakin banyak motor unit yang terekrut kontraksi sehingga terjadi peningkatan kekuatan otot.

### **Aktifitas fungsional**

Dengan adanya pengurangan nyeri yang merupakan masalah utama, pasien lebih berani dan lebih sering untuk menggerakkan sendi trunk, hip dan knee-nya maka terjadilah peningkatan LGS dan peningkatan kekuatan otot sehingga akan terjadi peningkatan kemampuan fungsional.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Pasien dengan diagnosa *ischialgia sinistra* akibat HNP, setelah mendapat terapi dengan modalitas *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* dan *Neurodynamic* sebanyak 6 kali terapi, dapat disimpulkan hasil sebagai berikut:

1. Terjadi penurunan tingkat nyeri diam, nyeri tekan dan nyeri gerak pada daerah paravertebra lumbal akibat HNP
2. Terjadi peningkatan LGS pada gerakan ekstensi dan fleksi *trunk*
3. Terjadi peningkatan kekuatan otot *trunk*
4. Terjadi peningkatan kemampuan aktivitas fungsional

### **Saran**

Pada penderita *Ischialgia* akibat HNP sering dihadapkan pada pemenuhan kebutuhan sehari-hari, sehingga perlu pertolongan untuk meghadapi masalah ini. Untuk itu diperlukan kerja sama yang baik antara pasien dan terapis sehingga diperoleh hasil yang maksimal.

Pemberian terapi dengan menggunakan TENS dan *Neurodynamic* dapat membantu dalam pengurangan nyeri sehingga terjadi peningkatan LGS trunk serta meningkatkan kemampuan aktivitas fungsional.

Untuk menghindari dampak lebih lanjut dari kondisi *Ischialgia* akibat HNP, pasien perlu diberikan saran-saran seperti berikut: (1) menyarankan pasien untuk tidur dikasur yang keras atau tidak terlalu empuk dan dibawah lutut diberi penyangga bantal atau guling, (2) menyarankan pasien apabila hendak bangun dari posisi tidur diawali dengan posisi miring terlebih dahulu, (3) menyarankan pasien apabila hendak mengambil benda yang letaknya rendah diawali dengan posisi jongkok dan tulang belakang tetap tegak (tidak membungkuk), (4) menyarankan pasien untuk menggunakan lumbal korset saat beraktifitas dan dilepas saat tidur.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Abdullah, Mujianto. 2013. *Cara Cepat Mengatasi 10 Besar Kasus Muskuloskeletal dalam Praktik Klinik Fisioterapi*. Jakarta: Trans Info Media
- Albert, J & Vaccaro, A.R. 2005. *Physical Examination of the Spine*. Thieme: New York.
- American Association of Neuroscience Nurses*. (2009). *Dermatomedan Myotome Lumbal*
- Buckup, K. 2008. *Clinical Tests for Musculoskeletal System*. Georg Thieme Verlag: Germany.
- Buijs, E. 2007. *Sciatica and the sacroiliac joint: a forgotten concept*. *British J. Anaesth*; 99:5: 713-6.
- Chusid, J.G. 2010. *Neuro Anatomi Korelatif dan Neurologi Fungsional*. Yogyakarta: Gajah Mada Univercity Press. hal.237-240
- Fairbank JC & Pynsent PB. 2000. *The Oswestry Disability Index, Spine*. 25(22):2940-2952
- Hildreth, C.J. 2009. *Sciatica*. *JAMA*. 301(2):216-216.

- Hislop, H.J., Jaqueline, M., Daniels & Worthingham's. 2010. *Muscle Testing*; 6<sup>th</sup> Ed, W.B. Saunders Company: Philadelphia.
- Hospital for Special Surgery*. (2009). *Lumbar (low back) herniated disk*.  
[http://www.hss.edu/conditions\\_lumbar-herniated-disc.asp](http://www.hss.edu/conditions_lumbar-herniated-disc.asp)
- Jewell, D. V. 2005. *Interventions that increase or decrease the likelihood of a meaningful improvement in physical health in patients with sciatica*. *Physical Therapy*, 85(11): 1139-50.
- Johnson, Mark. 2007. Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation: Mechanisms, Clinical Application and Evidence. *Reviews in Pain*, 1-7. DOI: 10.1177/204946370700100103.
- Kostopoulos. 2003. *Treatment of carpal tunnel syndrome: a review of the non-surgical approaches with emphasis in neural mobilization*. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 8, 2-8
- Mahadewa, TGB (ed). 2013. *Saraf Perifer, Masalah dan Penanganannya*. Jakarta: Indeks
- Menkes RI. 2001. SK Menkes RI No. 136/XI/XXI. Jakarta: Menkes RI
- Muttaqin, Arif. 2008. *Pengantar Asuhan Keperawatan Klien dengan Gangguan Sistem Persarafan*. Jakarta: Salemba Medika
- Nasef, S.A. 2011. *Neural Mobilization*. Diakses 10 Maret 2015 dari <http://www.docstoc.com/docs/83646492/NEURAL-MOBILIZATION>
- Nettina, M. S. & Mills, J. (2006). *Lippincott manual of nursing practice*. 8<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins.
- Ogiela, D & Zieve, D. (2012). *Herniated disk*. Diakses 12 Maret 2015 dari <http://health.nytimes.com/health/guides/disease/herniated-nucleus-pulposus-slipped-disk/overview.html>
- Paulsen & Waschke. 2012. *Atlas Anatomi Manusia Sobotta*. Jakarta: EGC.
- Parjoto, Slamet. 2006. *Terapi Listrik untuk Modulasi Nyeri*. Semarang: Ikatan Fisioterapi Cabang Semarang.
- Pfiffmann, W.A. 2001. *Selective nerve root blocks for the treatment of sciatica: Evaluation of injection site and effectiveness: A study with patients and cadavers*. *Radiology*, 221:704-11.

- Prasodjo, S. 2002. *Pendekatan Diagnosis LBP*. Diakses 18 Oktober 2014 dari <http://neurology.multiply.com/journal/item/24>
- Purba, JS & Rumawas, AM. 2006. *Nyeri Punggung Bawah, Studi epidemiologi, patofisiologi dan penanggulangan*. Jakarta: Neurosains.
- Sarkari, E & Multani, N.K. 2007. *Efficacy of Neural Mobilisation in Sciatica*. *Journal of Exercise Science and Physiotherapy*, 3(2): 136-141
- Shacklock, Michael. 2005. *Clinical Neurodynamic*. Philadelphia: Elsevier.
- Sidharta, P. 2009. *Neurologi Klinis Dalam Praktek Umum*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Stafford, M.A. 2007. *Sciatica: A review of history, epidemiology, pathogenesis, and the role of epidural steroid injection in management*. *British J. of Anaesthesia*, 99(4): 461-73.