

***EFEK NEUROMUSCULAR ELECTRICAL STIMULATION DAN  
EXERCISE TERHADAP KEKUATAN OTOT QUADRICEPS  
FEMURIS PENDERITA OSTEOARTHRITIS***



**NASKAH PUBLIKASI**

**Oleh:  
ELSA WIDYAWATI  
J 110 070 005**

**PROGRAM DIPLOMA IV FISIOTERAPI  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2012**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**EFEK NEUROMUSCULAR ELECTRICAL STIMULATION DAN  
EXERCISE TERHADAP KEKUATAN OTOT QUADRICEPS FEMURIS  
PENDERITA OSTEOARTHRITIS**

Dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi Program Studi D IV Fisioterapi dan  
diterima untuk memenuhi salah satu syarat dalam mendapatkan gelar  
Sarjana Sains Terapan Fisioterapi



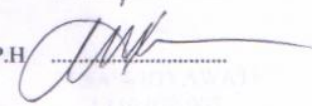
Pada tanggal, 29 Mei 2012



**Arij Widodo, A.Kep, M.Kes**

**Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan**

Tim Penguji Skripsi

Jabatan	Nama	Tanda Tangan
Penguji I	Isnaini Herawati SST.FT,MSc	 .....
Penguji II	Wahyuni, SST.Ft, M.Kes	 .....
Penguji III	Totok Budi Santoso, SST.FT, S.Pd, M.P.H	 .....

## SURAT PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

### Bismillahirrahmirrohim

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : ELSA WIDYAWATI  
NIM : J110070005  
Fakultas/ Jurusan : Ilmu Kesehatan / Keperawatan  
Jenis penelitian : Skripsi  
Judul : **EFEK NEUROMUSCULAR ELECTRICAL STIMULATION DAN EXERCISE TERHADAP KEKUATAN OTOT QUADRICEPS FEMURIS PENDERITA OSTEOARTHRITIS**

Dengan ini menyatakan bahwa saya menyetujui untuk:

1. Memberikan hak bebas royalti kepada perpustakaan UMS atas penulisan karya ilmiah saya, demi mengembangkan ilmu pengetahuan
2. Memberikan hak menyimpan, mengalih mediakan/ pengalih formatkan.
3. Mengelola dalam bentuk pangkalan data (data base), mendistribusikannya serta menampilkannya dalam bentuk softcopy untuk kepentingan akademis kepada perpustakaan UMS, tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta
4. Bersedia dan menjamin untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak perpustakaan UMS, dari segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 29 Mei 2012

Yang menyakatan,



ELSA WIDYAWATI

## **EFEK NMES DAN *EXERCISE* DALAM MENINGKATKAN KEKUATAN OTOT *QUADRICEPS FEMURIS* PADA PENDERITA *OSTEOARTHRITIS***

**Elsa Widyawati\***

**Wahyuni, SST.Ft, M.Kes \*\***

**Totok Budi Santoso, SSt.FT, S.Pd, M.P.H\*\***

### **Abstrak**

Seorang yang memasuki lanjut usia (lansia) sering mengeluh mengenai masalah kesehatan. Salah satu keluhan yang dirasakan adalah penyakit osteoarthritis. Lansia akan merasakan nyeri dan penurunan secara progresif dan akhirnya hilangnya kartilago sendi. Untuk memulihkan kekuatan otot quadriceps sebagai akibat gangguan sendi, perlu adanya pemberian terapi bagi para penderita osteoarthritis. Salah satu terapi adalah pemberian exercise atau dengan Neuromuscular Elektrikal Stimulation (NMES).

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemberian NMES dan exercise dalam meningkatkan kekuatan otot quadriceps, mengetahui pengaruh pemberian exercise dalam meningkatkan kekuatan otot quadriceps, serta mengetahui beda pengaruh antara pemberian NMES dan exercise dengan pemberian exercise penderita osteoarthritis.

Tempat penelitian dilakukan di Panti Wredha Dharma Bhakti Surakarta. Jenis penelitian adalah penelitian quasi eksperimen. Sampel terdiri dari 5 lansia penderita osteoarthritis pada kelompok perlakuan yaitu pemberian exercise dan NMES dan 5 lansia penderita osteoarthritis pada kelompok kontrol yaitu dengan pemberian exercise. Analisa data dengan paired t test, dan independent t test.

Hasil penelitian untuk kelompok perlakuan, rata-rata pre test kekuatan otot quadriceps = 20, dan post test = 34. Hasil uji statistic paired t test dengan  $p=0,005$ . Kelompok control diperoleh rata-rata pre test kekuatan otot quadriceps = 20, dan post test = 24. Hasil uji statistic paired t test dengan  $p=0,178$ . Hasil uji beda selisih kekuatan otot antara kelompok perlakuan dengan control menggunakan independent t test menunjukkan  $p= 0,031$ .

Kesimpulannya adalah ada pengaruh pemberian NMES dan exercise, dalam meningkatkan kekuatan otot quadriceps. Tidak ada pengaruh pemberian exercise, dalam meningkatkan kekuatan otot quadriceps. Ada beda pengaruh antara pemberian NMES dan Exercise dengan pemberian exercise pada penderita Osteoarthritis di Panti Wredha Dharma Bhakti Surakarta.

Kata kunci = Lanjut usia, osteoarthritis, quadriceps NMES, exercise

## ***EFFECT NMES AND EXERCISE TO INCREASE QUADRICEPS FEMURIS STRENGTH OF OSTEOARTHRITIS PATIENTS***

*People with aging (elderly) had health problems. One of complaint is osteoarthritis disease. Elderly will feel pain and decreased progressively and ultimately loss of joint cartilage. to recover his quadriceps muscle as a result of joint disorders, need for therapy for elderly osteoarthritis. One is therapy with give exercise therapy or Neuromuscular Electrical Stimulation (NMES).*

*The object this research was aim to know effect of giving NMES increase quadriceps strength of osteoarthritis patients, giving NMES and exercise to increase quadriceps strength of osteoarthritis patients, and difference effect of NMES and exercise osteoarthritis sufferers.*

*Location research in Dharma Bhakti Nursing Home of Surakarta. Kind of research was quasi experiments. Sample was 5 elderly patients with osteoarthritis in treatment group, namely giving exercise and NMES and 5 elderly patients with osteoarthritis in control group, namely giving of exercise. data Analysis was using paired t test, and Mann Whitney t test.*

*The results for the treated group, average pre-test quadriceps muscle strength = 20, and post-test = 34. The statistic test with paired t test  $p = 0.005$ . Control group with average pre-test = 20, and post-test = 24. The statistic test with paired t test  $p = 0, 178$ . Results different test between treatment groups with control using independent t test  $p = 0.020$*

*The conclusion, there was an effect of giving NMES and exercise, to improve quadriceps muscle strength. There was no significant from giving exercise to increase strength quadriceps muscle. There was difference between giving NMES and exercise with exercise only from Osteoarthritis patients in nursing homes Dharma Bhakti of Surakarta.*

*Key word: elderly, osteoarthritis, quadriceps, NMES, exercise*

### **PENDAHULUAN**

#### **Latar Belakang Masalah**

*Osteoarthritis* merupakan penyakit rematik yang bisa mengenai sendi lutut dan rasa sakit sering ditimbulkan sehingga dapat mengakibatkan tidak mampu untuk mencapai fungsinya yaitu sebagai penunpu berat badan dan aktifitas seperti jongkok, berdiri, dan berjalan.

Rasa sakit dan tidak mampu bisa bertambah dengan munculnya kelemahan otot *quadriceps* dan atrofi otot. Otot merupakan bagian yang penting untuk membantu menstabilkan persendian, sedangkan kelemahan otot pada *quadriceps* bisa mengakibatkan bertambahparahnya *osteoarthritis* pada sendi lutut (Yudhi, 2000). Salah satu upaya meningkatkan kekuatan otot

*quadriceps* penderita *osteoarthritis* yang biasanya dilakukan dalam bentuk latihan resistensi. Memperhatikan hal tersebut, fisioterapis yang bertugas menjaga lingkup gerak sendi dan fungsi tubuh berperan meningkatkan kekuatan otot dengan menggunakan modalitas yang dimiliki fisioterapis seperti *exercise* dan aplikasi *Neuromuscular Electrical Stimulation* (NMES).

*Exercise* adalah salah satu upaya pengobatan dalam fisioterapi yang pelaksanaannya menggunakan latihan gerakan tubuh baik aktif maupun pasif. *Exercise* merupakan upaya mempercepat penyembuhan dari injuri atau penyakit tertentu yang telah mengubah cara hidup yang normal. *Neuromuscular Electrical Stimulation* (NMES) yang merupakan salah satu dari sekian banyak modalitas yang dipergunakan oleh profesi Fisioterapi untuk meningkatkan kekuatan otot.

Perangsangan listrik dengan menggunakan *Neuromuscular Electrical Stimulation* (NMES) dengan intensitas tinggi pada saraf-saraf otot yang diberikan ke otot *quadriceps* dapat berhasil memperbaiki kekuatan otot *quadriceps* dan aktivasinya pada para pasien yang telah mengalami rekonstruksi ligament krusiat anterior dan arthroplasty lutut total. Namun keberhasilan NMES dalam memperbaiki fungsi otot *quadriceps* pada pasien yang menderita *osteoarthritis* tingkat awal adalah kurang. Dalam penelitian ini, saya mengevaluasi apakah NMES dan *exercise* dapat memperbaiki aktivasi dan kekuatan otot *quadriceps* pada orang yang menerima intervensi NMES dan *exercise* akan menunjukkan perbaikan-perbaikan dalam fungsi dan

peningkatan kekuatan otot *quadriceps* dibandingkan dengan para orang yang tidak menerima perlakuan.

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui, (1) pengaruh pemberian NMES dan *exercise* dalam meningkatkan kekuatan otot *quadriceps* pada penderita *Osteoarthritis*, (2) pengaruh pemberian *exercise* dalam meningkatkan kekuatan otot pada penderita *Osteoarthritis*.

## KERANGKA TEORI

### Definisi *Osteoarthritis*

*Osteoarthritis* adalah gangguan pada sendi yang bergerak yang bersifat kronik, berjalan progresif lambat, tidak meradang dan ditandai oleh adanya abrasi (pengikisan) dan deteriorasi (kemunduran) tulang baru pada permukaan persendian (Carter, 1995). *Osteoarthritis* secara patologi yang dicirikan dengan adanya penurunan secara progresif dan akhirnya hilangnya kartilago sendi dengan perubahan reaktif pada batas-batas sendi dan paha tulang subkhondral (Garrison, 1996).

### Kekuatan Otot

“Kekuatan otot adalah kemampuan otot atau grup otot yang menghasilkan tegangan dan tenaga selama usaha maksimal baik secara dinamis maupun statis”. (Kisner, 1996). Tenaga atau kekuatan adalah yang diperlukan otot dalam berkontraksi dan menghasilkan tegangan. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kekuatan tersebut, selain dipengaruhi oleh usia dan jenis kelamin, kekuatan otot juga dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti: faktor biomekanik, faktor

neuromuscular (ukuran *cross sectional* otot, *recruitment motor unit*, tipe kontraksi, jenis serabut otot, dan kecepatan kontraksi), faktor metabolisme (ketersediaan energi) dan faktor psikologis (motivasi).

### Usia Lanjut

Usia lanjut merupakan masa perkembangan terakhir dalam hidup manusia, karena adanya proses penurunan kemampuan pada usia lanjut. *World Health Organization* (WHO), yang dikutip oleh Badrussalih (2008) mengelompokkan usia lanjut sebagai berikut: usia pertengahan (*middle age*), ialah kelompok usia 45 sampai 59 tahun, lanjut usia (*elderly*), antara 60 dan 74 tahun, lanjut usia tua (*old*), antara 75 dan 90 tahun, dan usia sangat tua (*very old*), diatas 90 tahun.

Proses menurunnya kemampuan jaringan untuk memperbaiki diri/

### Diagnose Medis

Gejala yang terjadi pada osteoarthritis sangat berubah-ubah pada orang-orang lanjut usia dan sangat sedikit yang diketahui tentang osteoarthritis, misalnya kekakuan sendi, rasa sakit atau nyeri dan kesulitan dalam melakukan kegiatan-kegiatan tertentu. Banyak dari orang yang terjangkit osteoarthritis mempunyai komorbiditas, dan cukup banyak yang menganggap gejala-gejala seperti itu salah satu bagian yang tidak bisa dihindarkan pada proses penuaan atau degenerasi.

Untuk osteoarthritis merupakan suatu kondisi yang identik dengan rasa sakit pada sendi yang berhubungan dengan penggunaan sendi tersebut yang dialami di sebagian besar orang,

dimana tidak ada penyebab lain yang tampak.

### Latihan Penguatan Otot *Quadriceps*

Salah satu yang memperburuk pada proses osteoarthritis yaitu terjadinya kelemahan otot *quadriceps*. Oleh karena itu, tahapan yang terpenting dalam penatalaksanaan pasien dengan *osteoarthritis* yaitu latihan penguatan otot *quadriceps* secara komprehensif.

Dengan menggunakan tahanan yang optimal yang dapat dilawan oleh usaha otot yang maksimal adalah teknik untuk dapat meningkatkan kekuatan otot. Teknik tersebut melibatkan kontraksi otot secara aktif, kapasitas otot menentukan besarnya tahanan yang diberikan.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Metode Penelitian

Metode penelitian yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah penelitian *Quasi Eksperiment*, disebut penelitian *Quasi Eksperiment* karena tidak semua variabel luar dikontrol oleh peneliti (Pratiknya, 2001). Desain dalam penelitian ini menggunakan pendekatan secara *two group with pre and post test design* dengan membandingkan antara kelompok 1 dengan perlakuan penambahan NMES pada exercise dengan kelompok 2 dengan perlakuan exercise.

Rancangannya adalah:

$$O_1 \rightarrow X_1 \rightarrow O_2$$

$$O_1 \rightarrow X_2 \rightarrow O_2$$

Keterangan:

$O_1$  = nilai kekuatan otot sebelum intervensi

$O_2$  = nilai kekuatan otot setelah intervensi

$X_1$  = perlakuan 1 (NMES dan *exercise*)

$X_2$  = perlakuan 2 (*exercise*)

### Pengumpulan Data

#### 1. Jenis Data

Data berjenis kuantitatif yang berbentuk angka-angka, yaitu kekuatan otot ditunjukkan oleh satuan *leg dynamometer* adalah kilogram (Kg).

#### 2. Sumber Data

Data yang diperoleh secara langsung melalui pemberian program NMES dan *exercise* pada pasien penderita *osteoarthritis* di Panti Wredha Dharma Bhakti dilakukan pengamatan kemudian dilakukan pendataan secara sistematis.

#### 3. Cara Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan mengadakan perlakuan dan tes pada pasien penderita *osteoarthritis* di Panti Wredha Dharma Bhakti.

### Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini yaitu klien/pasien yang berada di Panti Wredha Dharma Bhakti. Dari 85 orang yang berada di Panti, di dapat 10 orang yang memenuhi kriteria inklusi. 75 orang yang lain tidak masuk dalam kriteria inklusi dikarenakan beberapa faktor diantaranya klien/pasien mengalami gangguan jiwa, memakai kursi roda, dan tidak menderita *osteoarthritis*.

Kriteria sampel penelitian ini adalah:

#### a. Kriteria Inklusi (Penerimaan):

- 1) Semua jenis kelamin
- 2) Umur minimal 56 tahun

3) Pasien menunjukkan gejala *Osteoarthritis*

4) Pasien menunjukkan kelemahan otot.

5) Bersedia mengikuti program penelitian (menandatangani *informed consent*).

#### b. Kriteria Eksklusi (Penolakan)

1) Kontraktur sendi lutut

2) Kelainan kardiovaskuler

3) Keluhan kelemahan otot selain quadriceps sehingga menyulitkan evaluasi *osteoarthritis*.

4) Tidak mengikuti salah satu sesi intervensi (kelompok 1).

### Definisi Operasional

a) Neuromuscular Electrical Stimulation (NMES)

NMES yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan arus TENS pola Burst dengan durasi 100-150  $\mu$ s. Frekuensi 50 Hz dapat dipertahankan untuk menghasilkan kontraksi tetanik yang nyaman.

b) Kekuatan Otot

Kekuatan otot adalah kemampuan otot atau group otot yang bisa menghasilkan tenaga dan tegangan selama usaha maksimal baik secara dinamis maupun statis (Kisner, 1996). Cara pengukuran kekuatan otot menggunakan *Leg Dynamometer*.

### Analisa Data

Pengolahan data pada penelitian ini menggunakan SPSS windows 17.0. jenis data dengan skala interval.



- a. Uji normalitas  
Uji normalitas data menggunakan uji *shapiro wilk* bertujuan untuk menguji kenormalan data.
- b. Uji Pengaruh  
Uji pengaruh apabila data berdistribusi normal menggunakan *paired sample T- test* dan apabila data tidak berdistribusi normal menggunakan *wilcoxon test*.
- c. Uji Beda Pengaruh  
Uji beda pengaruh apabila data berdistribusi normal menggunakan *independent T-test* dan apabila data tidak berdistribusi normal menggunakan *mann-Whitney test*.

## HASIL PENELITIAN

### Karakteristik subyek menurut usia

Tabel 4.1. Distribusi subyek menurut Usia pada Data Penelitian di Panti Wredha Dharma Bhakti Surakarta

Usia	Jumlah	%
59-74 tahun ( <i>Elderly</i> )	8	80
74-90Tahun ( <i>Old</i> )	2	20
Total	10	100

Distribusi subyek berdasarkan usia (Tabel 4.1) pada penelitian ini prosentase terbanyak kategori *elderly* yaitu sebesar 80%, sedangkan yang terkecil kelompok usia old sebesar 14%. Dasar perhitungan kelompok umur mengacu pada WHO (2003) mengenai kategori usia lansia.

### Karakteristik subyek menurut jenis kelamin

Tabel 4.2. Distribusi subyek menurut jenis kelamin pada Data Penelitian di Panti Wredha Dharma Bhakti Surakarta

Jenis Kelamin	Jumlah	%
Laki-laki	7	70
Perempuan	3	30
Total	10	100

Distribusi subyek berdasarkan jenis kelamin (Tabel 4.2) pada penelitian ini prosentase terbanyak pada subyek laki-laki yaitu sebesar 70% dan perempuan sebesar 30%.

### Hasil nilai pengukuran kekuatan otot dengan *Leg Dinamometer* pada kelompok perlakuan

Tabel 4.3. Hasil pengukuran kekuatan otot pada kelompok Perlakuan dengan intervensi NMES dan *excercise* pada Data Penelitian di Panti Wredha Dharma Bhakti Surakarta NMES dan *excercise*

No.	Nama	Pre test	Post test	Selisih
1	S	10	30	20
2	M	20	30	10
3	S	20	30	10
4	D	20	40	20
5	R	30	40	10
	Rata-rata	20	34	14

Distribusi subyek pada nilai pengukuran kekuatan otot *quadriceps* pada kelompok perlakuan dengan intervensi NMES dan *excercise* terdapat perbedaan nilai pada *pre test* dan *post test* nya yang terkecil adalah 10 terdapat 3 subyek dan nilai terbesar adalah 20 ada 2 subyek.

### Hasil nilai pengukuran kekuatan otot dengan *Leg Dinamometer* kelompok kontrol

Tabel 4.4 Hasil pengukuran kekuatan otot *quadriceps* pada kelompok kontrol dengan intervensi *excercise* pada Data Penelitian di Panti Wredha Dharma Bhakti Surakarta *Excercise*

No.	Nama	Pre test	Post test	Selisih
1	S	20	20	0
2	S	10	10	0
3	H	20	30	10
4	T	30	30	0
5	R	20	30	10
	Rata-rata	20	24	4

Distribusi subyek pada nilai pengukuran kekuatan otot pada kelompok kontrol dengan intervensi *excercise* terdapat perbedaan nilai pada *pre test* dan *post test* nya yang terkecil adalah 10 terdapat 1 subyek dan nilai terbesar adalah 30 ada 1 subyek.

### Pengujian Hipotesis

#### Uji Hipotesis Data

#### Uji hipotesis pada kelompok perlakuan

Hasil uji *Pre test–post test* kekuatan otot dengan NMES dan *excercise* kelompok perlakuan dengan uji *paired t test* ditampilkan pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil uji *pre test – post* kekuatan otot *quadriceps* kelompok perlakuan

kekuatan otot	$t_{hitung}$	$P$	Kesimpulan
<i>quadriceps</i>			
<i>Pre test – post test</i>	-5.715	0,00	Ho ditolak
		5	

Tabel 4.5 menunjukkan hasil uji hipotesis antara *pre-test* dan *post test* kekuatan otot *quadriceps* pada kelompok perlakuan dengan nilai  $p < 0,05$ , sehingga keputusan yang diambil adalah  $H_0$  ditolak, artinya ada pengaruh pemberian NMES dan *excercise* dalam meningkatkan kekuatan otot *quadriceps* pada penderita *Osteoarthritis*.

#### Uji hipotesis pada kelompok kontrol

Hasil uji *Pre test –post test* kekuatan otot *quadriceps* dengan *excercise* kelompok kontrol dengan uji *paired t test* ditampilkan pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil uji *pre test –post* kekuatan otot kelompok kontrol

kekuatan otot	$t_{hitung}$	$P$	Kesimpulan
<i>quadriceps</i>			
<i>Pre test – post test</i>	-1.633	0.178	Ho diterima

Tabel 4.6 menunjukkan hasil uji hipotesis antara *pre-test* dan *post test* kekuatan otot *quadriceps* pada kelompok kontrol dengan nilai  $p > 0,05$ , sehingga keputusan yang diambil adalah  $H_0$  diterima, artinya ada tidak pengaruh pemberian *excercise* dalam meningkatkan kekuatan otot pada penderita *Osteoarthritis*.

#### Uji beda kekuatan otot *quadriceps* selisih *post test* antara kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol

Pengujian ini untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh kekuatan otot *quadriceps* dengan penambahan NMES setelah perlakuan *excercise*. Pengujian dilakukan dari selisih kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol. Pengujian menggunakan uji parametric yaitu uji *independent t test* Hasil kekuatan otot *quadriceps* antara selisih *post test* kelompok perlakuan dengan *post test* kelompok kontrol dengan uji *Mann-Whitney Test* ditampilkan pada tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil uji kekuatan otot *quadriceps* selisih kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan

kekuatan otot	$Z$	$p$	Kesimpulan
<i>quadriceps</i>			
<i>post test kontrol- post test perlakuan</i>	2.154	0.031	Ho ditolak

Tabel 4.7 menunjukkan hasil uji selisih antara *post test*. Kelompok kontrol dan *post test* kelompok perlakuan menunjukkan nilai  $p < 0,05$ ,

sehingga keputusan yang diambil adalah *Ho* ditolak, yang artinya terdapat beda pengaruh pemberian NMES dan *exercise* dalam meningkatkan kekuatan otot *quadriceps* pada penderita *Osteoarthritis*.

## PEMBAHASAN

### Hasil uji hipotesis penelitian

#### Hasil uji hipotesis kelompok perlakuan

Hasil penelitian pemberian terapi NMES dan *exercise* pada kelompok perlakuan menunjukkan ada pengaruh pemberian NMES dan *Exercise*. Pengaruh pemberian NMES pada responden selama 15 menit ternyata mampu menambah kekuatan otot *quadriceps*. Proses terapi NMES adalah dengan cara memberikan stimulasi listrik pada sistem syaraf atau pada otot dapat menggantikan perintah dari pusat system saraf. Impuls listrik dari pusat sistem syaraf yang menghasilkan kontraksi otot dan menghasilkan gerakan atau sensasi dipengaruhi oleh stimulasi listrik tersebut.

Stimulasi elektrik menimbulkan kontraksi otot, sehingga merangsang *muscle spindle* dan golgi tendon yang akan diinformasikan melalui efferent ke susunan saraf pusat sehingga akan mengkontribusi inhibisi dan fasilitasi. Rangsangan elektrik yang diulang-ulang bisa memberikan informasi ke “*supra spinal mechanism*” sehingga akan terjadi pola gerak terintegrasi dan menjadi gerakan-gerakan pola fungsional. (Laura, 2008). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Widiyarsi (2009) hasil penelitian tersebut menyimpulkan ada efektifitas

TENS *pulse burst* dan arus *trabert* dalam mengurangi nyeri kronik di lutut pada usia lanjut.

### Hasil uji hipotesis kelompok kontrol

Hasil pengujian dengan terapi *exercise* disimpulkan tidak ada pengaruh kekuatan otot *quadriceps*. *Exercise* atau terapi latihan merupakan salah satu upaya pengobatan dalam fisioterapi dengan menggunakan latihan-latihan gerak tubuh baik secara aktif maupun pasif (Kisner, 2003). Aplikasi terapi latihan untuk penderita *osteoarthritis* seharusnya di mulai dengan latihan yang dapat meningkatkan kapasitas fungsional, baru kemudian mengarah ke kebugaran fisik sehingga penderita dapat beraktivitas tanpa keluhan nyeri dan tidak mudah lelah. Di awali dengan latihan fleksibilitas untuk mencegah kontraktur sendi kemudian di lanjutkan dengan latihan penguatan yang fokus pada gerak fungsional untuk meningkatkan daya tahan dan kecepatan kontraksi otot, serta dapat di lanjutkan dengan latihan aerobik (Sisto, 2006).

Namun dari hasil penelitian menyimpulkan bahwa tidak terdapat pengaruh kekuatan otot *quadriceps* pada lansia. Hal ini dapat dipengaruhi oleh pemberian terapi yang hanya 3 kali dalam seminggu, dan setiap latihan hanya diberi 15 menit. Kondisi menjadikan kurangnya efektif, sebab bisa saja setelah pemberian terapi latihan, lansia melakukan aktivitas lain yang dapat menyebabkan tidak meningkatnya kekuatan otot seperti melakukan jalan kaki yang jauh sehingga mengakibatkan kekuatan otot *quadriceps* menjadi berkurang. Hasil penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian Nuryati (2011) yang

menyimpulkan terdapat beda pengaruh *codman pendular exercise*, *ultra sound* dan *hold relax* terhadap peningkatan luas gerak sendi bahu pada penderita *frozen shoulder*.

### **Hasil uji beda pengaruh antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan pada pengujian kekuatan otot *quadriceps***

Hasil penelitian menyimpulkan kelompok perlakuan yang menggunakan NMES lebih mengalami peningkatan kekuatan otot *quadriceps* penderita *Osteoarthritis*. Hasil penelitian ini mendukung penelitian yang dilakukan oleh Rian (2010), bahwa penggunaan terapi NMES dapat memperbaiki kekuatan otot *quadriceps* pada pasien *osteoarthritis*.

Dalam penggunaan NMES, tegangan listrik yang ditimbulkan untuk disesuaikan dengan lokasi otot yang dirangsang sesuai dengan petunjuk yang ada berbagai efek. Impuls listrik yang diberikan yang digunakan untuk merangsang otot, harus benar-benar disesuaikan dengan kondisi yang ada agar dapat membuat tubuh merasa dalam kondisi yang lebih baik lagi. Dengan pemberian NMES menunjukkan bahwa penggunaan alat NMES lebih memberikan kekuatan otot *quadriceps* pada penderita *Osteoarthritis* sementara pada terapi latihan yang tidak memberikan alat menjadikan lansia tidak merasa adanya perubahan kekuatan otot *quadriceps*.

### **Kesimpulan**

1. Ada pengaruh pemberian NMES dan *exercise*, dalam meningkatkan kekuatan otot *quadriceps* pada penderita *Osteoarthritis*, di Panti Wredha Dharma Bhakti Surakarta.

2. Tidak ada pengaruh pemberian *exercise*, dalam meningkatkan kekuatan otot *quadriceps* pada penderita *Osteoarthritis* di Panti Wredha Dharma Bhakti Surakarta.
3. Ada beda pengaruh antara pemberian NMES dan *Exercise* dengan pemberian *Exercise* pada penderita *Osteoarthritis* di Panti Wredha Dharma Bhakti Surakarta.

### **Saran**

1. Keilmuan

Hasil penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai manfaat terapi NMES sehingga diharapkan pada mahasiswa dapat melakukan praktik dengan model pemberian terapi tersebut.

2. Bagi tenaga kesehatan fisioterapi

Diharapkan dengan hasil penelitian ini, tenaga kesehatan fisioterapi dapat memberikan pelatihan terapi NMES secara baik dan benar kepada penderita *Osteoarthritis* terhadap peningkatan kekuatan otot sehingga dapat mengembalikan kapasitas fungsional dengan baik. Karena pada lansia kekuatan ototnya lebih sulit untuk ditingkatkan, maka perlu tambahan alat dalam terapinya seperti NMES yang menggunakan arus listrik.

3. Peneliti lain

Hasil penelitian ini dapat menjadi acuan bagi peneliti berikutnya. Diharapkan peneliti lain dapat melakukan menambah jumlah responden, jenis penelitian, dan menambah variabel penelitian sehingga diharapkan diperoleh hasil penelitian yang lebih mendalam dan variatif.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alimul, A. Azis, 2003. Riset Keperawatan dan Teknik Penulisan Ilmiah. Jakarta: Salemba Medika.
- Alon G, 1987. *Principle of Electrical Stimulation*, In ; Nelson, MR Currier *The Clinical Electrotherapy*. Appleton & Lange. California.
- Badrusshalih, 2008. *Batas-batas Usia Lanjut*, <http://ahmadfikri.blogspot.com> diakses 10 februari 2012.
- Baley, Dennis A. 2006. *Neuromuscular Electrical Stimulation*. Diakses tanggal 5 september 2011.
- Darmojo, R.B.& Martono, H.H. 2004. *Griatri (Ilmu Kesehatan Usia Lanjut)*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.
- Darmojo, R, dkk, 2000. *Buku Ajar Geriatri ( Ilmu Kesehatan Lanjut )*, Balai Penerbit FK UI Jakarta.
- De Wolf, A.N. Mens, J.M.A (1994). *Pemeriksaan Alat Penggerak Tubuh*.
- Dick, F. Jhonson, C., Paish, Wilf. (1978). *Strength Training for Athletics*. *British Amateur Athletic Board : London*
- Gunarto, S, 2005. *Pengaruh Latihan Four Severe Step terhadap Keseimbangan pada Lansia*. Program Pendidikan IKFR FK UI : Jakarta.
- Fatkhurrohman, M. 2005; *Teknologi Stimulasi Elektrik (Electrical Stimulation) Bagi Pasien Yang Mengalami Kelemahan Otot dan Nyeri* diakses tanggal 12/11/12 dari [www.fik.ui.ac.id/pkko/files/Tugas%20UTS%20SIM.pdf](http://www.fik.ui.ac.id/pkko/files/Tugas%20UTS%20SIM.pdf).
- Ganong, William F, “Buku Ajar Fisiologi Kedokteran” Edisi 17 ,Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta, 1995.
- Hargiani, 2001. *World Confederation for Physical Therapy*.
- Hary Isbagio (2000). *Osteoarthritis ; Kumpulan Makalah Indonesia Pain Society, IASP, Jogjakarta, 2003*.
- Heri Priatna. 2010. *Fisioterapi Hiperbarik Sebagai Kajian Pengembangan Pelayanan Fisioterapi Futuristik*. Bekasi: IFI. Vol. 2, 12.
- Hudaya. 2002. *Rematologi*. Cetakan Ketujuh. Surakarta: Akademi Fisioterapi Surakarta.
- Isbagio H. dan Setiyohadi B. 1995. *Masalah dan Penanganan Osteoarthritis Sendi*.
- Kisner, Carolyn and Lynn Allen Coiby, “*Therapeutic Exercise Foundations and Techniques*”, F.A. Davis Company, Philadelphia 1996.
- Kuntono, H, P, 2005; *Intervensi Elektroterapi Pada Kondisi*

*Nyeri Muskuloskeletal*; IFI  
Cabang Surakarta.

Laura, 2008. Peralatan dan Pelayanan  
Fisioterapi. Artikel Fisioterapi.

Pardjoto S. 2000. *Assesment  
Fisioterapi Pada Osteoarthritis  
Sendi Lutut*. Dalam Kumpulan  
Makalah TITAFI IX.  
Semarang: IFI (Ikatan  
Fisioterapi Indonesia).

Parjoto S, 2006. *Terapi Listrik Untuk  
Modulasi Nyeri*. Semarang.  
Ikatan Fisioterapi Indonesia  
Cabang Semarang.

Pudjianto, M, 2002; *Sendi Lutut;  
Pelatihan Terapi Manipulasi*,  
Jurusan Fisioterapi  
POLTEKKES Surakarta.

Yudhi Suyono. 2000; *Terapi Latihan  
Pada Osteoarthritis Sendi Lutut*.  
Malang: TITAFI XIII.

---

---

**Elsa Widyawati\***: Mahasiswa  
DIV Fisioterapi fakultas Ilmu  
kesehatan Universitas  
Muhammadiyah Surakarta

**Wahyuni, SST.Ft, M.Kes \*\***  
Dosen Fisioterapi fakultas Ilmu  
kesehatan Universitas  
Muhammadiyah Surakarta

**Totok Budi Santoso, SSt.FT,  
S.Pd, M.P.H\*\*** Dosen Fisioterapi  
fakultas Ilmu kesehatan Universitas  
Muhammadiyah Surakarta

---

---