

**PERBEDAAN PENGARUH LATIHAN
ISOMETRIK *QUADRICEPS* DAN LATIHAN *ISOTONIK*
QUADRICEPS TERHADAP PENINGKATAN
KEMAMPUAN FUNGSIONAL PADA *OSTEOARTHRITIS*
LUTUT**

NASKAH PUBLIKASI



Disusun oleh

Dyah Wahyu Utami
1710301204

**PROGRAM STUDI FISIOTERAPI S1
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS 'AISYIYAH
YOGYAKARTA
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN

**PERBEDAAN PENGARUH LATIHAN
ISOMETRIK *QUADRICEPS* DAN LATIHAN ISOTONIK
QUADRICEPS TERHADAP PENINGKATAN
KEMAMPUAN FUNGSIONAL PADA *OSTEOARTHRITIS*
LUTUT**

NASKAH PUBLIKASI

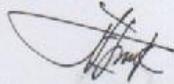
Disusun Oleh
Dyah Wahyu Utami
1710301204

Telah Memenuhi Persyaratan dan disetujui Untuk Mengikuti Ujian Skripsi
Program Studi Fisioterapi S1
Fakultas Ilmu Kesehatan
di Universitas 'Aisyiyah
Yogyakarta

Oleh :

Pembimbing : Tyas Sari Ratna N, M. Or
Tanggal : 28 Januari 2019



Tanda tangan : 

PERBEDAAN PENGARUH LATIHAN *ISOMETRIK QUADRICEPS* DAN LATIHAN *ISOTONIK QUADRICEPS* TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN FUNGSIONAL PADA *OSTEOARTHRITIS LUTUT*¹

Dyah Wahyu Utami², Tyas Sari Ratna Ningrum³

ABSTRAK

Latar Belakang: *Osteoarthritis* merupakan salah satu penyakit tulang rawan sendi yang berkembang lambat. Secara klinik ditandai dengan nyeri, deformitas, pembesaran sendi, dan hambatan gerak pada sendi-sendi tangan dan sendi besar yang menanggung beban. **Tujuan:** penelitian ini ditujukan untuk mengetahui perbedaan pengaruh latihan *isometrik quadriceps* dan latihan *isotonik quadriceps* terhadap peningkatan kemampuan fungsional pada *osteoarthritis* lutut. **Metode penelitian :** penelitian ini dilakukan dengan desain *Two group design pre test-post test* dengan jumlah sampel untuk kelompok I berjumlah 8 orang diberikan intervensi latihan *isometrik quadriceps* dan kelompok II yang diberi latihan *isotonik quadriceps*. Penelitian dilakukan selama 3 minggu dengan frekwensi 2 kali perminggu dan kemampuan fungsional diukur dengan menggunakan *WOMAC indeks*. **Hasil:** Dari hasil pengujian hipotesis dengan *paired sampel t-test* pada kelompok latihan *isometrik quadriceps* didapatkan nilai ($p < 0,05$) $p = 0,000$ yang berarti adanya pengaruh latihan *isometrik quadriceps* terhadap peningkatan kemampuan fungsional pada *osteoarthritis* lutut. Sedangkan pada kelompok perlakuan *isotonik quadriceps* didapatkan nilai ($p < 0,05$) $p = 0,000$ yang berarti adanya pengaruh latihan *isotonik quadriceps* terhadap peningkatan kemampuan fungsional pada *osteoarthritis* lutut. **Kesimpulan:** Tidak ada perbedaan pengaruh latihan *isometrik quadricep* dan latihan *isotonik quadriceps* terhadap peningkatan kemampuan fungsional pada *osteoarthritis* lutut. **Saran:** Penelitian selanjutnya diharapkan dapat dilaksanakan dengan jumlah sampel yang lebih banyak dan waktu lebih panjang.

Kata Kunci : *Isometrik Quadriceps, Isotonik Quadriceps, Osteoarthritis lutut*, dan peningkatan kemampuan fungsional

Daftar pustaka: 34 referensi

¹Judul skripsi

²Mahasiswa Prodi Fisioterapi Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

³Dosen prodi Fisioterapi Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

THE DIFFERENCE OF EFFECT OF ISOMETRIC QUADRICEPS EXERCISE AND ISOTONIC QUADRICEPS EXERCISE ON FUNCTIONAL ABILITY INCREASE IN KNEE OSTEOARTHRITIS¹

Dyah Wahyu Utami², Tyas Sari Ratna Ningrum³

ABSTRACT

Background: Osteoarthritis is one of the slow developing cartilage diseases. Clinically it is characterized by pain, deformity, joint enlargement, and movement barriers in the joints of the hands and large joints that bear the burden. **Objective:** This study aims to determine the differences of the effect of isometric quadriceps exercises and isotonic quadriceps exercise on functional ability increase in knee osteoarthritis. **Method:** This study was conducted with the design of two group pre-posttest design. The number of samples for group I was 8 people given the isometric quadriceps exercise intervention and group II given isotonic quadriceps intervention. The study was conducted for 3 weeks with a frequency of 2 times per week and functional capabilities were measured using the WOMAC index. **Result:** The hypothesis with paired t-test samples in the isometric quadriceps exercise group obtained the value ($p < 0.05$) $p = 0.000$ indicating that there was an effect of isometric quadriceps exercises on functional ability increase in knee osteoarthritis. Whereas in the isotonic quadriceps treatment group obtained a value ($p < 0.05$) $p = 0.000$ indicating that there was an effect of isotonic quadriceps exercise on functional ability increase in knee osteoarthritis. **Conclusion:** There is no difference of the effect of isometric quadriceps exercises and isotonic quadriceps exercise on functional ability increase in knee osteoarthritis. **Suggestion:** Further studies are expected to be carried out with more sample sizes and longer time.

Keywords : Isometric Quadriceps, Isotonic Quadriceps, Knee Osteoarthritis, and functional ability increase

References : 34 references

¹Thesis Title

²School of Physiotherapy Student, Faculty of Health Sciences, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta.

³Lecturer of Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

PENDAHULUAN

Kesehatan memiliki peran penting dalam kesejahteraan manusia. Kesehatan yang optimal merupakan suatu keadaan sejahtera untuk jiwa raga dan sosial yang memungkinkan individu hidup produktif secara sosial maupun ekonomi. Dengan keadaan sehat manusia dapat melakukan aktivitas sehari-hari untuk memenuhi kebutuhan hidup tanpa hambatan atau gangguan, sehingga menjadi keharusan bagi semua orang untuk memelihara, melindungi serta meningkatkan kesehatan (Sampoerno, 2008).

Osteoarthritis adalah suatu penyakit pada sendi yang dapat menyebabkan disabilitas dan bersifat progresif pada sendi yang menyebabkan perubahan kandungan air, kandungan proteoglikan, dan kolagen pada sendi, dimana data statistik menunjukkan bahwa di bawah usia 45 tahun hanya kurang dari 2% menderita *osteoarthritis*, angka ini meningkat menjadi 30% pada usia 45-64 tahun, dan pada usia di atas 65 tahun antara 63% sampai 83% akan menderita *osteoarthritis* (Susilowati, 2015).

Prevalensi *osteoarthritis* di Indonesia mencapai yang tampak secara radiologi mencapai 15,5 % pada pria dan 12,7 % pada wanita yang berumur antara 40-60 tahun dan merupakan kasus terbanyak di rumah sakit pada kasus rematologi (Suriani, 2013).

Penelitian epidemiologi menemukan bahwa perempuan dengan kelompok umur 60-64 tahun sebanyak 28%. Pada pria dengan kelompok umur yang sama dijumpai 23% dijumpai menderita *osteoarthritis*. Pada lutut kanan pada pria 16,3 % sisanya pada lutut kiri. Bedanya pada wanita distribusi merata, dengan insiden *osteoarthritis* pada lutut kanan sebanyak

24% dan pada lutut kiri sebanyak 24,7 % (Joern et al, 2010).

Berdasarkan data Centre For Disease Control and Prevantion (2011), secara keseluruhan angka kejadian *osteoarthritis* pada usia >25 tahun 13,9% dan 33,6% pada usia >65 tahun. Data tersebut menunjukkan bahwa risiko terjadinya *osteoarthritis* meningkat seiring dengan bertambahnya usia. Selain faktor usia, ternyata jenis kelamin juga merupakan salah satu faktor risiko, dimana wanita memiliki risiko lebih tinggi mengalami *osteoarthritis* dibandingkan pria, terutama setelah usia 50 tahun. Kondisi akibat adanya *osteoarthritis* pada sendi lutut mengakibatkan adanya gangguan gerak dan fungsi dengan tingkatan derajat gangguannya dipengaruhi oleh beberapa hal antara lain: adanya nyeri (pain), kekakuan pada sendi lutut saat bangun tidur dipagi hari, adanya pembengkakan pada sendi lutut, dan adanya keterbatasan lingkup gerak sendi. Nyeri merupakan gejala klinik *osteoarthritis* lutut. Akibat adanya keluhan nyeri pasien akan mengurangi aktifitasnya. Pembatasan aktifitas ini lama kelamaan akan menimbulkan problematik rehabilitasi seperti gangguan fleksibilitas dan stabilitas, pengurangan massa otot (*atrofi*), penurunan kekuatan otot *quadriceps* dan penurunan kemampuan fungsional (Maharani, 2007).

Otot merupakan komponen yang sangat diperlukan dalam mempertahankan pergerakan stabilitas dan fungsi sendi serta berperan dalam mengatur transfer beban yang melewati sendi. Pada seseorang yang mengalami kelemahan otot, saat *heel strike* maka kemampuan otot *quadriceps* juga akan menurun sehingga meningkatkan beban

lutut 21% daripada lutut yang memiliki otot-otot yang kuat (Moore, 2014).

Menurut keputusan menteri kesehatan republik indonesia nomor 778 tahun 2008 tentang pedoman pelayanan fisioterapi disarana kesehatan, fisioterapi adalah suatu pelayanan kesehatan yang ditunjukkan untuk individu dan atau kelompok dalam upaya mengembangkan, memelihara, dan memulihkan gerak dan fungsi sepanjang daur kehidupan dengan menggunakan modalitas fisik, mekanis, gerak dan komunikasi.

Pengembangan pelayanan fisioterapi dalam bidang kesehatan meliputi upaya peningkatan kesehatan, pencegahan penyakit penyembuhan dan pemulihan gangguan sistem gerak dan fungsi sesuai dengan spesifikasi problem seseorang, dalam kasus ini fisioterapi ikut andil dan berperan dalam upaya penyembuhan dan pemulihan gangguan anggota gerak tubuh. Perbaikan pada kekuatan otot *quadriceps* sehingga mampu menambah kekuatan otot akan sangat berperan dalam peningkatan kemampuan fungsional pada seseorang yang menderita *osteoarthritis* lutut sehingga aktifitas sehari-hari seseorang tidak terhambat.

Menurut pengetahuan yang ada saat ini, apa yang disebut proses degenerasi mulai berlangsung pada usia 30 tahun, dan fungsi tubuh berkurang 1% per tahun (Rule of one), ini berarti bahwa kekuatan dan kelenturan jaringan akan mulai berkurang akibat proses degenerasi, sehingga jaringan rentan terhadap trauma. Usia 40-60 tahun dimana seseorang masih produktif apabila sudah mengalami degenerasi dan tidak dilakukan perbaikan maka proses akan berlanjut secara progresif, pada kondisi *osteoarthritis* lutut latihan

sangat diperlukan guna mencegah atrofi otot *quadriceps* dan meningkatkan kekuatan otot *quadriceps* serta kemampuan fungsional dalam melakukan aktivitas pada wanita yang masih produktif tetap bisa ditingkatkan sehingga dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari tetap bisa dilakukan.

HASIL PENELITIAN

Sampel dalam penelitian ini diambil dari ibu-ibu PKK Dusun Peterongan Tegalrejo Magelang dan bersedia mengikuti penelitian. Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan tehnik *purposive sampling* yaitu pengambilan sampel dipilih oleh peneliti melalui serangkaian proses kriteria yang mewakili populasi yang sesuai kriteria yang ditetapkan oleh peneliti. Sampel pada penelitian ini adalah pasien yang menderita *osteoarthritis* lutut yang mempunyai gangguan fungsional.

Responden yang sudah menandatangani inform consent dan telah berhasil menyelesaikan program latihan yang ditetapkan peneliti terdapat 16 orang responden yang memenuhi kriteria inklusi yang dibagi 2 kelompok yaitu kelompok I diberi latihan isometrik *quadriceps* dan kelompok II diberikan latihan isotonik *quadriceps*. . Selanjutnya semua sampel diberikan perlakuan 2 kali seminggu selama 3 minggu dan kemudian dilakukan pengukuran kemampuan fungsionalnya dengan WOMAC indeks.

Karakteristik Responden

Karakteristik responden dalam penelitian ini meliputi jenis kelamin, usia dan indeks masa tubuh (IMT).

Distribusi responden berdasarkan jenis kelamin

Tabel 4.1 Distribusi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kel	Kel I		Kel II	
	n	%	n	%
Perempuan	8	100	8	100
Jumlah	8	100	8	100
Mean \pm SD	2 \pm 0,00		2 \pm 0,00	

Berdasarkan tabel 4.1 distribusi responden berdasarkan jenis kelamin, pada kelompok I dengan perlakuan latihan isometrik *quadriceps* berjumlah 8 orang (100%), dan pada kelompok II dengan perlakuan isotonik *quadriceps* berjumlah 8 orang (100%)

Distribusi Responden Berdasarkan Usia
Tabel 4.2 Distribusi Responden berdasarkan usia Ibu-ibu PKK Dusun Peterongan

Usia	Kel I		Kel II	
	n	%	n	%
40-50	6	75%	4	50%
50-59	2	25%	4	50%
Jumlah	8	100	8	100
Mean \pm SD	47,62 \pm 6,39		50,50 \pm 5,42	

Pada tabel 4.2 usia responden untuk kelompok latihan isometrik *quadriceps* distribusi responden terdiri dari usia 40-49 tahun ada 6 orang (75%) dan usia 50-59 tahun ada 2 orang (25%). Sedangkan pada Isotonik *quadriceps* usia 40-50 tahun ada 4 orang (50%) dan usia 50-59 tahun ada 4 orang (50%).

Distribusi responden berdasarkan IMT (Indeks Masa Tubuh)

IMT	Kel I		Kel II	
	n	%	n	%
23 - < 25	1	12,5	0	0
25- >30	4	50,0	4	50,0
> 30	3	37,5	4	50,0
Jumlah	8	100	8	100
Mean	27,87		28,62	
SD	2,99		2,55	

Berdasar tabel 4.3 pada kelompok I sampel paling sedikit pada IMT 23-<25 (Over weight) sebanyak 1 orang (12,5%). Dan distribusi responden hampir merata dengan IMT 25- <30 (Obesitas I) sejumlah 4 orang (50%) dan IMT >30 (Obesitas II) ada 3 orang (37,5%). Sedangkan pada kelompok II distribusi responden IMT 25-<30 sejumlah 4 orang (50%) dan IMT >30 ada 4 orang (50%).

Distribusi Responden berdasarkan Nilai WOMAC

Tabel 4.4 Distribusi Responden berdasarkan Nilai Womac

Womac	Kel I		Kel II	
	pre	post	pre	post
11-12	1	4	0	1
21-30	4	4	3	7
31-40	3	0	5	0
jml	8	8	8	8
mean	26,75	23,0	29,5	24,75

Dari tabel 4.4 diatas nilai Womac pada kelompok I memiliki nilai rata-rata WOMAC sebelum perlakuan 26,75 dan setelah perlakuan menghasilkan rata-rata nilai WOMAC 23,00. Pada kelompok II nilai WOMAC nilai rata-rata sebelum perlakuan 29,5 dan setelah

perlakuan menghasilkan nilai WOMAC 24,75.

Hasil Uji Analisis

Uji Normalitas Data

Tes ini bertujuan untuk mengetahui apakah sampel dari populasi yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Sampel dalam penelitian ini berjumlah 8 orang, maka uji *saphiro wilk test* digunakan sebagai uji normalitas data, karena uji normalitas tersebut lebih akurat untuk sampel yang jumlahnya kurang dari 50 sampel. Hasil uji *saphiro wilk test* dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.5 Uji Normalitas dengan *Shapiro Wilk Test* (Januari, 2018)

Variabel		Nilai <i>p</i>
<i>Isometrik</i>	Pre	0,627
	Post	0,377
<i>Isotonik</i>	Pre	0,802
	Post	0,672

Keterangan :

Nilai *p* : Nilai Probabilitas

Berdasarkan tabel 4.5, didapatkan nilai *p* pada kelompok perlakuan I sebelum intervensi adalah 0,627 dan sesudah intervensi 0,377 dimana $p > 0,05$ yang berarti sampel berdistribusi normal, nilai *p* kelompok perlakuan II sebelum intervensi adalah 0,802 dan sesudah intervensi 0,672 dimana $p > 0,05$ yang berarti sampel berdistribusi normal.

Uji Homogenitas

Dalam penelitian ini untuk melihat homogenitas data atau untuk memastikan varian populasi sama atau tidak. Nilai WOMAC kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II diuji homogenitasnya dengan menggunakan uji *lavene's test*, dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.6 Uji Homogenitas dengan *Lavene's Test* (Januari, 2019)

Kelompok Perlakuan I,II	Nilai <i>p</i>
WOMAC Pre	0,326
WOMAC Post	0,158

Keterangan

Nilai *p* : Nilai Probabilitas

Berdasarkan tabel 4.6, hasil perhitungan uji homogenitas dengan menggunakan *lavene's test*, dari nilai WOMAC kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II sebelum intervensi diperoleh nilai *p* 0,326 dan sesudah perlakuan *p* 0,158 dimana nilai $p > (0,05)$, maka dapat disimpulkan bahwa varian pada kedua kelompok adalah sama atau homogen. Hasil tersebut berarti bahwa pada awal penelitian tidak terdapat perbedaan signifikan pada nilai kemampuan fungsional lutut.

Uji Hipotesis

Menganalisa data yang diperoleh dari hasil pengukuran aktivitas fungsional pada *osteoarthritis* lutut, dengan menggunakan WOMAC, maka uji hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan *paired sample t-test* untuk data yang berdistribusi normal pada hipotesis I dan II untuk menentukan ada tidaknya perbedaan peningkatan kemampuan fungsional pada *osteoarthritis* lutut sebelum dan sesudah intervensi, baik pada kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II. Selain itu pada penelitian ini juga menggunakan *independen sample t-test* untuk data yang berdistribusi normal pada hipotesis III untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan peningkatan aktivitas fungsional sesudah intervensi pada kelompok perlakuan I maupun kelompok perlakuan II.

Uji Hipotesis I

Untuk mengetahui pengaruh Isometrik *quadriceps* terhadap peningkatan kemampuan fungsional pada *osteoarthritis* lutut digunakan *paired sample t-test* karena mempunyai distribusi data yang normal baik sebelum dan sesudah diberikan intervensi.

Tabel 4.7 Uji hipotesis I pada kelompok perlakuan I (*Isometrik Quadriceps*)

Pemberian terapi	Mean	SD	Nilai p
Pre	3,75	1,38	0,000
Post	4,75	1,66	

Berdasarkan tabel 4.7, hasil tes tersebut diperoleh nilai $p = 0,000$ artinya $p < 0,05$ dan H_a diterima dan H_o ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh yang signifikan pada pemberian Isometrik *quadriceps* terhadap peningkatan kemampuan fungsional *osteoarthritis* lutut.

Uji Hipotesis II

Untuk mengetahui pengaruh Latihan Isotonik *quadriceps* terhadap peningkatan kemampuan fungsional *osteoarthritis* lutut digunakan *paired sample t-test* karena mempunyai distribusi data yang normal baik sebelum dan sesudah diberikan intervensi.

Tabel 4.8 Uji hipotesis II pada kelompok perlakuan II (Latihan Isotonik Quadriceps)

Pemberian terapi	Mean	SD	Nilai p
Pre	16,23	0,70	0,000
Post	12,54	0,98	

Berdasarkan tabel 4.8, hasil tes tersebut diperoleh nilai $p = 0,000$ artinya $p < 0,05$ dan H_a diterima dan H_o ditolak.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh yang signifikan pada latihan isotonik *quadriceps* terhadap peningkatan kemampuan fungsional *osteoarthritis* lutut.

Uji Hipotesis III

Tabel 4.9 Uji hipotesis III pada kelompok perlakuan I dan II (*Isometrik Quadriceps* Dengan Isotonik Quadriceps)

Pemberian Terapi	Mean	SD	Nilai p
Post Kel I	23,00	5,75	0,501
Post Kel II	24,75	4,26	

Mean : Nilai rerata

SD : Standar Deviasi

Hipotesis III uji komparabilitas ini menggunakan *independent sample t-test*, karena distribusi data baik pada kelompok perlakuan I maupun kelompok perlakuan II datanya berdistribusi normal, baik nilai WOMAC sebelum dan sesudah perlakuan. Selain itu data kedua kelompok tersebut homogen, atau mempunyai varian populasi yang sama. Tes ini bertujuan untuk membandingkan nilai rata-rata WOMAC Indeks setelah intervensi kelompok I yang dilakukan Isometrik *quadriceps* dengan kelompok perlakuan II yang dilakukan isotonik *quadriceps*. Hasil tes tersebut diperoleh nilai $p = 0,501$ yang berarti $p > 0,05$ dan H_o diterima dan H_a ditolak. Dengan demikian disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan pengaruh pemberian Latihan Isometrik *quadriceps* dengan latihan isotonik *quadriceps* terhadap peningkatan kemampuan fungsional *osteoarthritis* lutut.

PEMBAHASAN

1. Karakteristik sampel

Karakteristik responden yang peneliti dapatkan dari hasil penelitian ini adalah pada isometrik *quadriceps* memiliki sampel terbanyak pada usia 40-59 tahun yaitu 6 responden dengan bertambah usia setelah ibu ibu PKK bertambah usia mulai usia 30 tahun keatas seseorang akan mengalami kemunduran yang menyebabkan kelemahan di sekitar sendi akibat sudah mulai terjadi degenerasi, penurunan kelenturan sendi, kalsifikasi tulang rawan dan menurunnya fungsi kondrosit dibanding usia yang masih muda, jadi semakin tambah usia kemampuan fungsional seseorang juga akan mengalami penurunan (Widayanto, 2014).

Dalam penelitian ini karakteristik responden menurut IMT adalah terbanyak pada responden dengan kriteria obesitas I dan obesitas II yang terbanyak yaitu masing masing 4 responden pada tiap perlakuan. Obesitas meningkatkan stress mekanik pada sendi untuk menahan beban. Obesitas dikaitkan dengan peningkatan kadar *adipokines* (*sitokin* yang berasal dari jaringan *adiposa*), baik sistemik dan intra-artikular yang lama kelamaan dapat meningkatkan terjadinya proses peradangan ringan pada sendi. Obesitas berhubungan dengan gaya hidup dan pola makan dan aktivitas. Obesitas merupakan faktor resiko yang dapat dimodifikasi atau diubah. Peningkatan berat badan akan melipat gandakan beban sendi lutut saat berjalan. Peningkatan

berat badan ini menjadikan sendi knee semakin berat menahan beban, sehingga progresifitas kerusakan tulang rawan menjadi cepat. Responden masih kurang pengetahuan bahwa obesitas dapat meningkatkan resiko terjadinya *osteoarthritis* (Arismunandar, 2015).

Berdasarkan jenis kelamin pada wanita sering terjadi penurunan kemampuan fungsional lutut. Jika tulang rawan yang berfungsi sebagai bantalan sendi knee ini mengalami penipisan maka bagian ujung tulang akan bertemu dengan ujung tulang yang lain. Hal ini akan menyebabkan nyeri lutut terlebih saat untuk aktivitas. Berat badan merupakan faktor yang dapat menyebabkan nyeri pada lutut sehingga mengurangi berat badan dapat meningkatkan fungsi dan mobilitas pada sendi lutut. Semakin bertambah usia akan semakin kehilangan massa otot dan mudah terjadinya akumulasi lemak di dalam tubuh yang dapat menyebabkan semakin berat sendi lutut terbebani oleh berat badan yang meningkat. Metabolisme tubuh akan melambat juga sehingga menyebabkan terjadinya kenaikan berat badan yang berlebih. Oleh karena itu pada wanita berusia lanjut lebih banyak mengalami berat badan yang berlebih. Sehingga jenis kelamin tidak merupakan faktor utama menjadikan terjadinya *osteoarthritis* akan tetapi justru peningkatan berat badan yang terjadi pada wanita yang lebih kuat sebagai faktor resiko terjadinya *osteoarthritis*. Pada laki laki dengan adanya proporsi sel darah

lebih banyak sehingga distribusi O₂ lebih baik ke jaringan tubuh menyebabkan sel otot yang berbeda antara otot pria dan wanita . Hal ini juga pengaruh hormon testoteron pada pria yang memicu peningkatan massa otot karena memperbesar sintesis protein otot dalam tubuh (Ramayulis, 2011).

2. Hasil kemampuan fungsional dengan WOMAC

Pemeriksaan kemampuan fungsional untuk kondisi *osteoarthritis* adalah dengan WOMAC. Skala ini sering digunakan untuk menilai kemampuan aktivitas fungsional pada kondisi *osteoarthritis* lutut. Mean pada isometrik *quadriceps* didapatkan hasil nilai WOMAC sebelum perlakuan 26,75 dan setelah perlakuan 23,00 dan pada isotonik *quadriceps* didapatkan hasil nilai WOMAC sebelum perlakuan 29,5 dan setelah perlakuan 24,75

a. Hipotesis I

Pada penelitian ini didapatkan hasil perlakuan isometrik *quadriceps* yang dilakukan 2 kali seminggu selama 3 minggu, dengan responden berbaring dengan posisi kaki lurus dan digulung handuk di bawah lutut kemudian responden mengencangkan otot dengan mendorong handuk di bawah lutut selama 6 detik dan kemudian melepaskan selama 2 detik. Dengan dosis 10 kali pengulangan pada setiap sesi.. Hasil yang diperoleh dengan nilai WOMAC sebelum perlakuan didapatkan mean 26,75 dengan SD 6,04 dan

setelah perlakuan didapatkan nilai WOMAC dengan mean 23,00 dengan SD 5,75. Selama 3 minggu perlakuan merupakan fase dimana ada peningkatan dan fleksibilitas otot. Latihan dilakukan sebanyak 6 kali yang bertujuan untuk meningkatkan kekuatan otot, dengan waktu kontraksi minimal 5 detik agar bisa tercapai puncak tegangan otot dan tidak boleh lebih dari 10 detik karena akan menimbulkan kelelahan otot. Kemudian pada akhir pengukuran setelah diberikan perlakuan isometrik *quadriceps* dilakukan pengujian dengan, Paired t-test sehingga dapat disimpulkan ada pengaruh diberikan latihan isometrik *quadriceps* pada perlakuan kelompok I dengan hasil nilai $p = 0,000$ artinya $p < 0,005$ dan H_a diterima dan H_o ditolak .

Hasil dari penelitian ini sejalan dengan teori bahwa isometrik *quadriceps* dapat meningkatkan kemampuan fungsional pada penderita *osteoarthritis* lutut, karena pada penderita *osteoarthritis* terjadi penurunan kekuatan otot *quadriceps* yang berpengaruh pada penurunan kemampuan fungsional dimana hal ini terjadi karena aktifitas pada nosi reseptor pada tanduk medula spinalis. Pada isometrik tidak terjadi perubahan panjang otot sehingga kekuatan terfokus pada satu otot saja, sehingga mekanismenya dapat meningkatkan sirkulasi darah pada satu otot *quadriceps* dan dapat mencegah terjadinya atropi otot yang dapat menyebabkan peningkatan kemampuan fungsional pada *osteoarthritis* lutut. Otot *quadriceps*

yang mendapatkan persyarafan somatik dari segmen lumbal 4 yang satu segmen dengan persyarafan somatif pada sendi lutut. Apabila nyeri dan kekakuan berlangsung lama maka otot akan mengalami penurunan kekuatan yang akan berakibat pada penurunan kemampuan fungsional. Isometrik *quadriceps* dapat menyebabkan terjadinya vasodilatasi jaringan otot sehingga jaringan dapat teraliri darah yang mengandung oksigen dan nutrisi. Dengan vasodilatasi pembuluh darah tersebut akan memperlancar sistem metabolisme sehingga substansi nyeri seperti bradikinin, *prostaglandin* dan *histamin* akan terbuang bersama aliran darah sehingga nyeri akan menurun yang mengacu pada teori gerbang kontrol (Gate Control Theory) yaitu jika serabut berdiameter besar (A Beta) maupun kecil (A Alfa), mengaktifasi sel T dan pada saat yang bersamaan impuls tersebut dapat memicu sel substansi gelatinosa yang berdampak pada penutupan gerbang sehingga transmisi nyeri tidak sampai ke otak mengakibatkan nyeri berkurang atau menghilang (Melzack, 2013).

Latihan isometrik *quadriceps* dapat memperlancar sirkulasi darah sehingga metabolisme meningkat, sehingga terjadi pembuangan sisa metabolisme dan asam laktat yang dapat menyebabkan spasme. Keuntungan metabolisme ini mengakibatkan spasme otot menjadi turun (Kase, 2011).

Peregangan otot yang mempertahankan pada posisi selama durasi waktu yang

ditentukan peneliti akan menyebabkan peregangan statis dan dapat memfasilitasi golgi tendon organ (GTO). Ketegangan statis ditempatkan di muscle tendon unit yang telah ditunjukkan untuk mengaktifkan golgi tendon, yang bisa menghasilkan penghambatan aotogenik otot saat peregangan statis. Golgi Tendon organ akan melindungi otot dan jaringan ikat dari cedera dan beban yang berlebihan dengan memberikan umpan balik yang disebabkan ketegangan yang diciptakan bersama otot saat mengalami ketegangan saat otot membenteng pasif. Jika ketegangan otot tersebut meningkatkan GTO dan ambang motor alphanuron yang menimbulkan rileksasi. Ketika rangsangan meningkat dan kegiatan muscle spindel dihambat dan golgi tendon organ dirangsang yang akan gilirannya menimbulkan relaksasi otot dan peningkatan kemampuan fungsional sendi (Keys, 2014).

b. Hasil Uji Hipotesis II

Uji hipotesis pada kelompok II dengan perlakuan isotonik *quadriceps* sebelum perlakuan didapatkan nilai WOMAC mean 29,5 dengan SD 4,65 dan setelah perlakuan didapatkan nilai WOMAC mean 24,75 dengan SD 4,62 dan kemudian dilakukan pengujian dengan paired t-test pada kelompok perlakuan II dengan hasil nilai $p=0,000$ artinya $p<0,05$ dan H_0 diterima H_a ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa latihan isotonik *quadriceps* dapat meningkatkan kemampuan

fungsional pada *osteoarthritis* lutut.

latihan isotonik terjadi kontraksi otot secara dinamis sehingga menyebabkan pergerakan sendi dan saat otot berkontraksi memendek (konsentrik) atau kondisi saat otot memanjang dibawah tegangan (Eksentrik). Kontraksi otot konsentrik mempercepat segmen tubuh dan kontraksi eksentrik memperlambat segmen tubuh. Latihan isotonik tersebut dapat ditemui pada berbagai aktifitas kehidupan sehari-hari seperti berjalan, naik tangga dan posisi duduk ke berdiri.

Selain penurunan kekuatan otot, deformitas dan instabil knee berpengaruh pada penurunan kemampuan fungsional, kelemahan otot dan gangguan stabilitas sendi lutut terjadi akibat penurunan fungsi *proprioceptor* dalam merespon reaksi *artrokinematika* pada setiap perubahan posisi pada lutut. Otot *quadriceps* yang sebagai kontraksi otot yang eksentrik untuk mengontrol fleksi lutut dan grup otot *hamstring* yang berfungsi untuk mengontrol ekstensi lutut, sehingga mekanismenya dapat meningkatkan sirkulasi darah pada otot *quadriceps* dan dapat mencegah terjadinya atropi otot yang dapat menyebabkan peningkatan kemampuan fungsional pada osteoarthritis lutut. Isotonik merupakan bentuk latihan dengan terjadi pergerakan segmen proksimal dimana otot *quadriceps* sebagai kontrak eksentrik untuk mengontrol fleksi lutut dan grup otot *hamstring* sebagai kontraksi konsentris untuk mengontrol

ekstensi lutut atau untuk memperpanjang lutut. Dengan penguatan yang melibatkan gerakan sendi yang dapat terjadi perubahan panjang otot otomatis akan menguatkan otot sehingga kemampuan fungsional juga akan meningkat (Kisner, 2014).

Pada latihan isotonik *quadriceps* pada jaringan otot akan mengubah lingkungan lokal pada serabut matrik yang tidak beraturan melalui gerak antar persendian secara perlahan yang akan menstimulasi mecano growth dan menurunkan kadar sitokin dalam cairan sinovial sendi pada *osteoarthritis* lutut, menghambat degradasi tulang rawan dan memperbaiki gejala nyeri. Sitokin merupakan salah satu mediator kimia terjadinya inflamasi dan apabila kadar sitokin turun maka mekanisme stimulasi nociceptor oleh stimulus noxious terhambat dan proses terjadi proses transduksi. Pada mekanisme nyeri akan terhambat yang akan menyebabkan terjadinya peningkatan lubrication sebagai syarat meningkatnya jumlah zat plastin, sebagai percursor perangsang glucosaminoglycans (GAG's). Zat Plastin ini berfungsi sebagai pengganti jaringan baru yang terdiri atas kandungan asam amino protein yang akan disintesis dengan fasilitasi gerak perlahan yang akan mengurai endapan dan terbenyuk jaringan baru untuk mengatur sintesis kolagen, yang bertujuan menurunkan kekakuan sendi (Kuntono, 2013).

Latihan isotonik *quadriceps* jika dilakukan secara teratur akan meningkatkan peredaran darah sehingga metabolisme akan

meningkat dan akan terjadi peningkatan difusi cairan sendi melalui matrik tulang. Pemenuhan kebutuhan nutrisi tulang rawan sangat tergantung pada kondisi cairan sendi, jika cairan sendi baik maka suplai nutrisi untuk tulang rawan menjadi adekuat. Adanya kontraksi otot *quadriceps* yang kuat akibat dari latihan isotonik *quadriceps* akan mempermudah proses *pumping action* (memompa kembali cairan untuk bersirkulasi) sehingga proses metabolisme dan sirkulasi lokal dapat berlangsung dengan baik karena vasodilatasi dan relaksasi setelah kontraksi maksimal dari otot tersebut. Dengan demikian maka pengangkutan sisa-sisa metabolisme (substansi p) dan acetabolic yang diproduksi melalui proses inflamasi dapat berjalan dengan lancar sehingga rasa nyeri berkurang. Dengan gerakan pada sendi lutut dapat meningkatkan kekuatan otot dan produksi jaringan baru serta perbaikan pada tulang rawan maka akan meningkatkan kemampuan fungsional pada *osteoarthritis* lutut (Susilowati, 2015).

c. Hasil Uji Hipotesis III

Berdasarkan data tabel 4.9 dari hasil independen t-test tersebut diperoleh nilai $p = 0,501$ yang berarti $p > 0,05$ dan H_0 diterima dan H_a ditolak. Dengan demikian disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan pengaruh pemberian latihan isometrik *quadricep* dan isotonik *quadricep* terhadap peningkatan kemampuan fungsional sendi pada *osteoarthritis* lutut.

Latihan pada isometrik dapat menambah kekuatan dan masa otot dan dapat meningkatkan metabolisme jaringan sehingga latihan yang terukur secara tepat dapat sesuai kebutuhan tugas fungsional yang diinginkan dan menghindari beban kerja otot yang berlebihan dengan penambahan durasi melebihi 10 detik karena akan memungkinkan cedera otot pada otot yang berkontraksi, sehingga membantu menentukan tingkat ketegangan otot untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Kontraksi otot saat dilakukan latihan isometrik *quadriceps* dapat mencegah atrofi otot dan meningkatkan massa otot. Latihan isometrik *quadriceps* dapat memperlancar sirkulasi darah sehingga metabolisme meningkat, sehingga terjadi pembuangan sisa metabolisme dan asam laktat yang dapat menyebabkan spasme. Keuntungan metabolisme ini mengakibatkan spasme otot menjadi turun, nyeri lutut berkurang, kekuatan otot meningkat dan stabilitas sendi semakin baik (Kase, 2011).

Latihan isotonik *quadriceps* dapat meningkatkan kekuatan otot, mencegah deformitas sendi dan meningkatkan stabilitas lutut berpengaruh pada peningkatan kemampuan fungsional. Kelemahan otot dan gangguan stabilitas sendi lutut terjadi akibat penurunan fungsi proprioceptor dalam merespon reaksi artrokinematika pada setiap perubahan posisi pada lutut. Otot *quadriceps* yang sebagai kontraksi otot yang eksentrik untuk mengontrol fleksi lutut dan grup otot hamstring yang berfungsi

untuk mengontrol ekstensi lutut ,sehingga mekanismenya dapat meningkatkan sirkulasi darah pada otot quadriceps dan dapat mencegah terjadinya atropi otot yang dapat menyebabkan peningkatan kemampuan fungsional pada osteoarthritis lutut. Isotonik merupakan bentuk latihan dengan terjadi pergerakan segmen proksimal dimana otot quadriceps sebagai kontrak eksentrik untuk mengontrol fleksi lutut dan grup otot hamstring sebagai kontraksi konsentris untuk mengontrol ekstensi lutut atau untuk memperpanjang lutut. Dengan penguatan yang melibatkan gerakan sendi yang dapat terjadi perubahan panjang otot otomatis akan menguatkan otot sehingga kemampuan fungsional juga akan meningkat. Latihan saat kontraksi isotonik menyebabkan pergerakan sendi dan ekskursi segmen tubuh saat otot berkontraksi memendek (konsentrik) atau memanjang (eksentrik) mengacu pada pembebanan otot dinamis pada otot tempat tegangan terjadi dan pemendekan otot secara fisik terjadi akibat menahan gaya eksternal (tahanan). Disisi lain latihan juga melibatkan pembebanan otot dinamis melebihi kapasitas penghasil gayanya, menyebabkan pemanjangan otot secara fisik saat otot berusaha untuk mengontrol beban seperti ketikan menuruni tangga. Kombinasi kerja otot konsentrik dan eksentrik pada berbagai aktivitas fungsional

kehidupan sehari-hari seperti berjalan, menuruni dan menaiki tangga, bangun dari kursi, tempat tidur dan duduk berdiri dianjurkan untuk menggabungkan berbagai latihan pada penderita osteoarthritis lutut yang memiliki gangguan kemampuan fungsionalnya agar tetap bisa memenuhi kebutuhan fungsional sehari-hari (Kisner, 2014).

SIMPULAN PENELITIAN

Berdasarkan hasil pembahasan pada skripsi yang berjudul “Perbedaan pengaruh latihan isometrik *quadriceps* dan latihan isotonik *quadriceps* terhadap peningkatan kemampuan fungsional pada *Osteoarthritis* lutut ”, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Ada pengaruh pemberian Latihan isometrik *quadriceps* terhadap peningkatan kemampuan fungsional pada osteoarthritis lutut
2. Ada pengaruh pemberian Latihan isotonik *quadriceps* terhadap peningkatan kemampuan fungsional pada *osteoarthritis* lutut
3. Tidak ada perbedaan pengaruh pemberian Latihan isometrik *quadriceps* dan Isotonik *Quadriceps* terhadap peningkatan kemampuan fungsional pada *osteoarthritis* lutut

SARAN

Latihan terus diterapkan kepada Responden secara rutin agar kekuatan dan fleksibilitas otot *quadriceps* terus terpelihara sehingga kemampuan fungsional tetap baik untuk kelangsungan hidup sehari-hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Ackerman,I. (2009).Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC), *Australian Journal of Physiotherapy*.55.213.
- Altman R.D. (2011). Criteria for the Classification of Osteoarthritis. *Journal of Rheumatology*,27.(2).10-12
- Ansari,M.A.Q. Asimudin,M. (2014).Osteoarthritis of Knee joint- role of Quadriceps Exercise, *International journal of Research in Medical Science*.2(4).1652-1654.
- Anwer,S. Alghadir,A. (2014). Effect Isometric quadriceps Exercise on Muscle Strenght, Pain, and Function in Patient with Knee Osteoarthritis, *Journal Physiotherapy*. 26(5). 745-748.
- Arismunandar,R. (2015). The Relations Between Obesity and Osteoarthritis Knee in Elderly Patients, *Jurnalmajority*.4(5).110-116.
- Eapen,C. Nayak,C. D,Zulfiquer,C.P. (2011). Effect of Isotonic Quadriceps Muscle Exercise on Pallo Femoral Syndrom, *Asian Journal Sport Medicine*,2(4).227-234.
- Erlis. (2014). *Latihan Untuk Osteoarthritis Lutut*. Diakses tanggal 28 Oktober 2018 dari <http://erlisphysio.wordpress.com/2014/11/21/latihan-untuk-osteoarthritis-lutut/>
- Helmi,N. Zairin. (2012). *Buku Ajar Gangguan Musculoskeletal*. Salemba Medika. Jakarta
- Imoto, A.Peccin, M.Trevisani. (2012). Quadriceps Strengthening Exercise are Effective in Improving pain, Fungtion and Quality of Life in Patien With Osteoarthritis of The Knee , *Actaortop bras*, 20(3).174-179.
- Joern, M. Klaus,S.B. Peer,E. (2010).The Epidemiologi, Etiologi, Diadnosis, and Treatment of osteoarthritis of The Knee, *Dtsch Arztebl International*. 107(9).152-162.
- Kase,K. (2011). *Clinical Therapiutic of the Kinesio Taping Method*. Japan
- Kisner, C and Colby,L.A. (2014). Theraputic Exercise: *Foundation and Techniques 6 Edition*. Philadelphia:F.A.Davis Company.
- Keys, P. M. (2014) The Effects of Myofascial release VS Static Streching on Hamstrings Range of Mootion. Shouthern Illionis Univercity Carbondale
- Kuntono,H. Haryatno,P. Parjoto,S. (2013). Pengurangan nyeri menggunakan latihan otot quadriceps dan Tens dengan latihan otot Quadriceps dan Fisiotaping Pada Osteoarthritis lutut, *Jurnal Terpadu ilmu Kesehatan*.3.163-167.
- Maharani,EP. (2007). Faktor-faktor Resiko Osteoarthritis Lutut. Tesis. Pasca sarjana, Program pascasarjana UNDIP. Semarang.

- Melzack. (2011). *Teori Gerbang Kontrol (Gate Control Theory)*, Jakarta
- Moore,K.L. Dalley,A.F. (2014). *Anatomi Berorientasi Klinis*. Edisi kelima Jilid 2. Erlangga .Jakarta.
- Neogi, T. Zhang.Y. (2013). Epidemiology of OA, *JournalReumatology Dis Clin Am*. 39(1).1-19.
- Notoatmojo,S. (2012). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Rineka Cipta, Jakarta
- Poole A.R. (2010). *Cartilage in Health and Disease*, Philadelphia. 226-284
- Pratiwi,A.I. (2015). Diagnosis and Treatment Osteoarthritis. *Jurnal majority*. 4(4).10-17
- Rahimi,A. Safainenejad,V. Shkrgozar. (2014). The Effect of an isotonic Training program on Strenght of Quadriceps Muscle in Aging. European. *Journal of Experimental biologi*. 4(3).510-514.
- Ramayulis,R. Pramantara,D. Pangastuti,R. (2011). Asupan Vitamin , mineral, Rasioasupan Kalsium dan Hubungannya dengan Kepadatan mineral Tulang kakaneus Wanita, *JurnalGiziklinik Indonesia*,7(3).115-122.
- Sampoerno,D. (2008). Membangun Bangsa yang Sehat Produktif. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*. 3(1).23-29.
- Santoso,Y. Gessal,Lolombulan. (2018). Pengaruh Isotonik terhadap Kemampuan fungsional dan Kekuatan Otot Abduktor dan adduktor Panggul dan kuadrisep femoris pada Osteoarthritis Lutut, *JurnalKedokteran Klinik*. 2(1).40-49.
- Sari,D.P.K. (2017). *Pengaruh Penambahan Kinesiotapping pada Open kinetik Chain terhadap peningkatan kemampuan fungsional pada osteoarthritis knee*. Skripsi. Universitas AisyiyahYogjakarta.
- Sathiyandarayanan,S.Shankar,S. (2017). Usefulness of WOMAC index as a sceening tool for Knee Osteoarthritis among Patient attending a rular health care center in Tamil Nadu, *International Journal of Community Medicine and Public Health*. 4(11). 4290-4295.
- Shakoor .A.Rahman,S. (2010). Effect of isometric Quadriceps muscle strengtening exercise on cronic osteoarthritis of knee, *Banglades Med Res Counc Bull*. 36(1). 20-21.
- Suriani,S. Lesmana,I. (2013). Latihan Theraband lebih Baik menurunkan Nyeri daripada Latihan Quadricep bend Pada Osteoarthritis Genu, *Jurnal fisioterapi*.13(1). 46-54.
- Susilowati,I. Tittayasa,K. Lesmana,S.I. (2015). Latihan Close Kinetic Chain Lebih baik daripada Open Kinetik Chain Untuk meningkatkan Kemampuan fungsional Pada

Osteoarthritis Lutut setelah pemberian Micro Wave Diathermi (MWD) dan Transcutaneal Elektrik nerve Stimulation (TENS), *Jurnal Sport and Fitness*. 3(1).26-24.

Syaifuddin. (2010) . *Anatomi Fisiologi* ,Penerbit Buku Kedokteran,EGC, Jakarta.

Utami,P. Kalangi .S.J.R. Pasiak,T.F. (2012). Peran Glukosamin pada Osteoarthritis, *Jurnal Biomedik*. 4(3).29-34.

Widhiyanto,L. Desnantyo,A.T .Djuari,L. Kharismansa M. (2017). Correlation Between Knee Osteoarthritis (OA) grade and Body Mass Indeks (BMI) in Outpatient of Orthopaedic and Traumatologi Departement RSUD dr Soetomo, *Journal Orthopaedi and Traumatologi Surabaya*. 6(2). 24-32.

Widiarti,A.W . Sukadarwanto. (2016). Pengaruh fisiotaping terhadap peningkatan kemampuan fungsional Osteoarthritis, *Jurnal Keterapian fisik*. 1(1). 28-33.



unisa
Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta