

**PERBEDAAN PENGARUH PEMBERIAN
AEROBIC EXERCISE DENGAN
STRENGTHENING EXERCISE DAN
AEROBIC EXERCISE DENGAN
FLEXIBILITY EXERCISE TERHADAP
PENINGKATAN AKTIVITAS FUNGSIONAL
PADA *OSTEOARTHRITIS GENU***

NASKAH PUBLIKASI



Disusun Oleh :

Nama : Ahmad Arief Rahman Siregar

NIM : 201510301231

**PROGRAM STUDI FISIOTERAPI S1
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS 'AISYIYAH YOGYAKARTA
2017**

HALAMAN PERSETUJUAN

**PERBEDAAN PENGARUH PEMBERIAN
AEROBIC EXERCISE DENGAN
STRENGTHENING EXERCISE DAN
AEROBIC EXERCISE DENGAN
FLEXIBILITY EXERCISE TERHADAP
PENINGKATAN AKTIVITAS FUNGSIONAL
PADA *OSTEOARTHRITIS GENU***

NASKAH PUBLIKASI

Disusun oleh :

Nama : Ahmad Arief Rahman Siregar

NIM : 201510301231

Telah Memenuhi Persyaratan dan Disetujui Untuk Mengikuti
Ujian Skripsi

Program Studi Fisioterapi S1

Fakultas Ilmu Kesehatan

Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

Oleh :

: Siti Khotimah, SST.Ft., M.Fis.

: 27 Januari 2017



Pembimbing

Tanggal

Tanda tangan

:

THE DIFFERENCE OF INFLUENCE IN GIVING AEROBIC EXERCISE WITH *STRENGTHENING EXERCISE* AND AEROBIC EXERCISE WITH *FLEXIBILITY EXERCISE* TOWARD THE FUNCTIONAL ACTIVITY IMPROVEMENT IN *OSTEOARTHRITIS GENU*¹

Ahmad Arief Rahman Siregar², Siti Khotimah³

Abstract

Background: *Osteoarthritis* is on the second rank illness after hypertension that usually attacks people whose age is between 50-59 years for 36% and people whose age is above 70 years old for >55%. *Osteoarthritis* causes the muscle weakness and disturbance in muscle flexibility so it decreases the capability of sufferer's functional activity.

Aim: This research aims to reveal the differences of influence between giving *aerobic exercise* with *strengthening exercise* and *aerobic exercise* with *flexibility exercise* toward the functional activity improvement in *osteoarthritis genu*.

Research Method: This research was *quasy experimental randomized pre and post test two group design*. The population of this research was elderly in health center *Aster* who suffered from the functional activity capability degradation due to *osteoarthritis genu*. The sample was gotten through *purposive sampling* method, sample consisted of 6 people in each treatment group. The instrument to measure the functional activity in *osteoarthritis genu* used *WOMAC indeks*. The normality test used *Saphiro Wilk Test* and the homogeneity test used *Lavene's Test*. The result of this research used *Paired Sample T-Test* for revealing the improvement of functional activity in group I and II and the *Independent Sample T-Test* for testing the difference of influence in group I and II.

Result: The test with *Paired Sample T-Test* for group I, the p value was 0,000 ($p < 0,05$) and for group II the p value was 0,004 ($p < 0,05$). The difference test of influence in group I and group II was with *Independent Sample T-Test* with the p value=0,342 ($p > 0,05$). There are not any differences of influence between giving *aerobic exercise* with *strengthening exercise* and *aerobic exercise* with *flexibility exercise* toward the functional activity improvement in *osteoarthritis genu*.

Conclusion: There are not any differences of influence between giving *aerobic exercise* with *strengthening exercise* and *aerobic exercise* with *flexibility exercise* toward the functional activity improvement in *osteoarthritis genu*.

Suggestion: For the next research, the researcher is expected to control the sample activity during the research.

Keywords : *Aerobic Exercise, Strengthening Exercise, Flexibility Exercise, Functional Activity, Osteoarthritis Genu.*

Bibliography : 46 items (2006-2016)

¹ Title of undergraduate thesis

² Student of physiotherapy study program of 'Aisyiyah University of Yogyakarta

³ Lecturer of physiotherapy study program of 'Aisyiyah University of Yogyakarta

PENDAHULUAN

Proses penuaan akan berdampak pada berbagai aspek kehidupan, baik sosial, ekonomi, maupun kesehatan. Ditinjau dari aspek kesehatan, dengan semakin bertambahnya usia maka lansia lebih rentan terhadap berbagai keluhan fisik, baik karena faktor alamiah maupun karena penyakit. Menurut sumber dari Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI tahun 2014, memperlihatkan 10 penyakit tersering/terbanyak yang diderita kelompok lansia pada tahun 2013. Nampak jenis penyakit yang mendominasi adalah golongan penyakit tidak menular, penyakit kronik dan degeneratif.

Data dari *Behavioral Risk Factor Surveillance System* menunjukkan bahwa *osteoarthritis* menempati urutan dua teratas kondisi yang paling umum di derita setelah *hypertension* yaitu sebanyak 36% untuk usia 50-59 tahun, dan meningkat menjadi lebih dari 55% di atas usia 70 tahun (Nelson, *et al*, 2014).

Penyakit kronis dari sistem *muskuloskeletal* adalah bahaya kesehatan paling lazim dalam populasi penduduk dunia. Dari jumlah tersebut, *osteoarthritis genu* merupakan masalah kesehatan masyarakat yang utama berhubungan dengan usia, ditandai dengan hilangnya tulang rawan *artikular* secara progresif yang mengakibatkan rasa nyeri, gangguan fungsional, kecacatan dan berkurangnya kualitas hidup pasien (Kawano, *et al*, 2015).

Dalam Qur'an surat Ar-rad, potongan ayat 11, yang berbunyi "Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan sesuatu kaum sebelum mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri". Maka hendaknya baik Fisioterapi, ataupun penderita *osteoarthritis* melakukan usaha untuk memperbaiki gangguan yang diderita.

Aerobic Exercise adalah aktivitas olahraga secara sistematis dengan peningkatan beban secara bertahap dan terus-menerus yang menggunakan energi yang berasal dari pembakaran dengan menggunakan oksigen, dan membutuhkan oksigen tanpa menimbulkan kelelahan. Contoh latihan olahraga *aerobik* adalah jalan, jogging, lari, renang dan bersepeda. Manfaat latihan olahraga *aerobik* ialah kebugaran fisik meningkat (Palar, 2015).

Strengthening Exercise adalah aktifitas fisik yang menyebabkan otot-otot untuk bekerja melawan beban tambahan yang diberikan (konsep ini disebut resistensi) (Hongu, *et al*, 2015).

Flexibility Exercise adalah komponen yang tidak terpisahkan dalam program pengkondisian untuk kegiatan olahraga. *Fleksibilitas* dari kelompok otot *quadriceps* dan *hamstring* menentukan kelancaran ketepatan pola berjalan sedangkan *fleksibilitas* yang kurang memadai merupakan faktor predisposisi bagi individu untuk mengalami cedera dan gangguan *muskuloskeletal* (Onigbinde, *et al*, 2014).

Dari perspektif penelitian, mengevaluasi hasil dan efektivitas intervensi yang diberikan memerlukan pengukuran fungsi fisik dengan menggunakan langkah-langkah yang tepat. Contoh kuesioner yang paling umum digunakan untuk pemeriksaan fungsi fisik pada *osteoarthritis* adalah *WOMAC Indeks* (White & Master, 2016).

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian *quasy eksperimental* sedangkan rancangan penelitian ini bersifat *randomized pre and post test two group design*. Dengan memberikan perlakuan *aerobic exercise* dengan *strengthening exercise* pada kelompok I dan memberikan perlakuan *aerobic exercise* dengan *flexibility exercise* pada kelompok II. Sebelum perlakuan, kedua kelompok sampel diukur keterbatasan kemampuan fungsionalnya dengan menggunakan *WOMAC Indeks* yang telah teruji validitas dan reliabilitasnya. Kemudian setelah menjalani perlakuan selama 5 minggu untuk kelompok I dan 4 minggu untuk kelompok II, dilakukan kembali pengukuran kemampuan aktivitas fungsionalnya baik pada kelompok perlakuan I maupun II.

Variabel bebas pada penelitian ini adalah *aerobic exercise*, *strengthening exercise* dan *flexibility exercise*. Variabel terikat pada penelitian ini adalah aktivitas fungsional.

Definisi operasional pada penelitian ini terdiri dari aktivitas fungsional yang diukur menggunakan *WOMAC Indeks* kemudian nilai total skor dibagi 96 dan dikalikan 100. Pengukuran dilakukan terhadap semua sampel sebanyak dua kali, yaitu sebelum diberikan perlakuan dan sesudah diberikan perlakuan selama 5 minggu untuk kelompok I dan 4 minggu untuk kelompok II.

Prosedur melakukan *aerobic exercise* adalah pada saat memulai program ini di minggu pertama, instruksikan kepada pasien untuk berjalan cepat selama 5 menit, atau dalam waktu yang lebih pendek bila pasien merasa lelah. Berjalanlah perlahan-lahan atau beristirahat selama 3 menit. Kemudian berjalan cepat kembali selama 5 menit atau hingga pasien merasa lelah. Minggu kedua program tetap sama, tapi instruksikan kepada pasien untuk menambah kecepatan segera setelah dapat berjalan selama 5 menit pertama tanpa merasa sakit atau lelah. Pada minggu ketiga program, instruksikan kembali kepada pasien untuk menambah waktu berjalan hingga 8 menit. Tambahkan kecepatan pada minggu keempat. Pasien berjalan dengan jarak yang akan ditentukan oleh fisioterapis sejauh 10 meter secara terus menerus dan berulang-ulang hingga waktu yang ditentukan, pada saat fisioterapis menginstruksikan untuk menambah kecepatan berjalan, pasien harus meningkatkan frekuensi pengulangan berjalan nya sejauh 10 meter tersebut dibandingkan pada saat berjalan secara normal. Dan dosisnya adalah: jumlah sesi terapi untuk semua peserta pada kelompok intervensi ini diatur selama 4 minggu / 3 kali seminggu (12 sesi).

Prosedur melakukan *strengthening exercise* adalah Gerakan pertama : pasien pada posisi duduk dan tangan disilangkan di dada. Instruksikan kepada pasien untuk meluruskan/*ekstensi* lutut secara maksimal tanpa adanya pergerakan maju atau mundur dari tubuh. Gerakan kedua : pasien berbaring tengkurap (*prone lying*). Pasien diminta untuk menggerakkan kaki seperti seperti mencoba menyentuh paha. Instruksikan kepada pasien untuk menjaga paha nya agar tetap diam dan kontak dengan bed. Gerakan ketiga : pasien dalam posisi berdiri. Pasien disuruh berdiri/menumpu pada anggota tubuh yang tidak terlibat/sisi yang sehat. Kemudian pada sisi yang akan dilakukan latihan, instruksikan kepada pasien untuk melakukan gerakan menekuk/*fleksi* lutut. Jika pasien merasa tidak nyaman atau takut terjatuh, diizinkan untuk mengambil dukungan dari objek apapun dari kedua tangan. Dan dosisnya adalah: pasien diperintahkan untuk melakukan latihan 3 kali seminggu berselang hari selama 5 minggu. Selama 3 minggu pertama semua latihan dilakukan dengan menggunakan berat beban 1kg dan untuk latihan 2 minggu berikutnya dilakukan dengan menggunakan berat beban 1,5 kg. Pasien di instruksikan untuk melakukan 25 kali pengulangan dalam satu set dan satu set dilakukan oleh pasien dalam satu sesi terapi. Pasien diizinkan untuk mengambil istirahat jika mereka

mengeluh kelelahan atau ketidaknyamanan, durasi waktu istirahat yang dilakukan antar set adalah 3 menit.

Prosedur melakukan *flexibility exercise* adalah Gerakan pertama : pasien dalam posisi berbaring terlentang (*supine lying*), fisioterapis mengulur secara pasif otot *hamstrings* pada tungkai kanan sampai pasien memberi tahu adanya sensasi peregangan ringan pada otot *hamstrings* dan fisioterapis mempertahankan posisi tersebut selama 7 detik. Instruksikan kepada pasien agar pinggul kirinya dalam keadaan tetap diam. Gerakan kedua : instruksikan kepada pasien untuk melakukan kontraksi *isometrik* secara submaksimal dari otot *hamstrings* untuk mendorong kakinya kembali terhadap tahanan yang diberikan oleh fisioterapis. Setelah kontraksi, pasien diminta untuk relaks selama 5 detik. Gerakan keempat : fisioterapis melakukan *stretching* secara pasif dari otot *hamstrings* pasien dan ditahan selama 7 detik. Fisioterapis melakukan serangkaian terapi tersebut sebanyak 5 kali pengulangan di setiap sesi terapi. Waktu istirahat antara setiap kali pengulangan adalah 15 detik. Dan dosisnya adalah: jumlah sesi terapi untuk semua peserta pada kelompok intervensi ini diatur selama 4 minggu / 3 kali seminggu (12 sesi).

Sampel dalam penelitian ini adalah Lansia di Posyandu Lansia Aster, dengan cara menetapkan kriteria inklusi dan eksklusi serta metode pengambilan sampel secara purposive sampling. Etika dalam penelitian memperlihatkan lembar persetujuan dan kerahasiaan.

Alat dan bahan yang digunakan untuk pengumpulan data adalah formulir biodata sampel, kuesioner tentang aktivitas fungsional (*WOMAC Indeks*) pada *osteoarthritis genu*. Metode pengumpulan data pada penelitian ini adalah meminta persetujuan pasien (*informed consent*) untuk menjadi sampel penelitian, responden mengisi formulir data diri dan kuesioner *WOMAC Indeks*, mengumpulkan biodata, kuesioner dikaji untuk disiapkan menjadi sampel sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi, peneliti memberikan perlakuan pada sampel sesuai dengan variabel penelitian yaitu *aerobic exercise* dengan *strengthening exercise* dan *aerobic exercise* dengan *flexibility exercise*. Setelah 5 minggu pemberian perlakuan untuk kelompok *aerobic exercise* dengan *strengthening exercise* dan 4 minggu untuk kelompok *aerobic exercise* dengan *flexibility exercise*, sampel diukur kembali kemampuan fungsional dengan menggunakan *WOMAC Indeks*. Setelah itu peneliti melakukan analisis data dan laporan hasil penelitian. Pengolahan uji normalitas menggunakan *shapiro-wilk test*, uji homogenitas menggunakan *lavene's test*, uji hipotesis I dan II menggunakan *paired sample t-test* dan uji hipotesis III menggunakan *independent sample t-test*.

HASIL PENELITIAN

Berdasarkan hasil *WOMAC Indeks* didapat 12 orang yang mengalami penurunan kemampuan aktivitas fungsional. Dari 12 sampel tersebut dibagi secara acak menjadi 2 kelompok dengan masing-masing kelompok berjumlah 6 orang. Kelompok I diberi perlakuan *aerobic exercise* dengan *strengthening exercise* dan kelompok II diberi perlakuan *aerobic exercise* dengan *flexibility exercise*.

Tabel 1.1 Deskriptif data sampel pada Lansia di Posyandu Lansia Aster, Yogyakarta (Desember, 2016)

Karakteristik		Kelompok AE dan SE (n=6)	Kelompok AE dan FE (n=6)
		Mean ± SD	Mean ± SD
Usia	51-65 (tahun)	56,00 ± 3,94	56,83 ± 5,23
Tinggi badan	150-167 (cm)	157,33 ± 5,16	160 ± 5,36
Berat Badan	44-61,5 (kg)	54,66 ± 6,86	58,42 ± 5,82
IMT	21-24,3	21,86 ± 1,48	22,71 ± 1,20
Nilai Womac Indeks	67-100	69,83 ± 10,60	74,83 ± 6,17
Aktivitas Fisik	2-5	2,50 ± 1,22	3,83 ± 0,98

Keterangan :

AE : *Aerobic Exercise*

SE : *Strengthening Exercise*

FE : *Flexibility Exercise*

SD : Standar Deviasi

n : Jumlah Sampel

Pada tabel 1.1 dapat diketahui karakteristik responden dalam penelitian ini berupa usia, tinggi badan, berat badan, indeks masa tubuh (IMT), nilai *WOMAC indeks* dan aktivitas fisik (berdiri, berjalan dan mengangkat barang/minggu).

Hasil Uji normalitas

Uji normalitas menggunakan analisa *shapiro wilk test*. Hasil uji normalitas disajikan pada tabel 1.2 sebagai berikut :

Tabel 1.2 Uji Normalitas dengan *Shapiro Wilk Test* pada Lansia di Posyandu Lansia Aster, Yogyakarta (Desember, 2016)

Variabel		Nilai <i>p</i>
<i>Aerobic Exercise</i> dan <i>Strengthening Exercise</i>	Sebelum Intervensi	0,760
	Sesudah Intervensi	0,616
<i>Aerobic Exercise</i> dan <i>Flexibility Exercise</i>	Sebelum Intervensi	0,371
	Sesudah Intervensi	0,447

Keterangan :

Nilai *p* : Nilai Probabilitas

Berdasarkan tabel 1.2, didapatkan nilai p pada kelompok perlakuan I sebelum intervensi adalah 0,760 dan sesudah intervensi 0,616 dimana $p > 0,05$ yang berarti sampel berdistribusi normal, nilai p kelompok perlakuan II sebelum intervensi adalah 0,371 dan sesudah intervensi 0,447 dimana $p > 0,05$ yang berarti sampel berdistribusi normal.

Hasil Uji Homogenitas

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

Tabel 1.3 Uji Homogenitas dengan *Lavene's Test* pada Lansia di Posyandu Lansia Aster, Yogyakarta (Desember, 2016)

Kelompok Perlakuan I dan II	Nilai p
<i>WOMAC Indeks</i> Sebelum Intervensi	0,351
<i>WOMAC Indeks</i> Setelah Intervensi	0,342

Keterangan :

Nilai p : Nilai Probabilitas

Berdasarkan tabel 1.3, hasil perhitungan uji homogenitas dengan menggunakan *lavene's test*, dari nilai *WOMAC indeks* kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan I sebelum intervensi diperoleh nilai p 0,717 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 kemampuan aktivitas fungsional pada pasien *osteoertritis genu*.

Hasil Uji Hipotesis I

Untuk mengetahui pengaruh *aerobic exercise* dan *strengthening exercise* terhadap peningkatan aktivitas fungsional pada *osteoarthritis genu* digunakan uji *paired sample t-test* karena mempunyai distribusi data yang normal baik sebelum dan sesudah diberikan intervensi.

Tabel 1.4 Uji hipotesis I pada kelompok perlakuan I (*aerobic exercise* dan *strengthening exercise*)

Pemberian Terapi	Mean	SD	Nilai p
Sebelum Intervensi	85,66	12,65	0,000
Setelah Intervensi	69,83	10,60	

Berdasarkan tabel 1.4, 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 *aerobic exercise* dan *strengthening exercise* terhadap peningkatan aktivitas fungsional pada *osteoarthritis genu*.

Hasil Uji Hipotesis II

Untuk mengetahui pengaruh *aerobic exercise* dan *flexibility exercise* terhadap peningkatan aktivitas fungsional pada *osteoarthritis genu* digunakan uji *paired sample t-test* karena mempunyai distribusi data yang normal baik sebelum dan sesudah diberikan intervensi.

Tabel 1.5 Uji hipotesis II pada kelompok perlakuan II
(*aerobic exercise* dan *flexibility exercise*)

Pemberian Terapi	Mean	SD	Nilai <i>p</i>
Sebelum Intervensi	79,66	8,09	0,004
Setelah Intervensi	74,83	6,17	

Berdasarkan tabel 1.5, hasil tes tersebut diperoleh nilai $p = 0,004$ artinya $p < 0,05$ dan H_a diterima dan H_0 ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh yang signifikan pada pemberian *aerobic exercise* dan *flexibility exercise* terhadap peningkatan aktivitas fungsional pada *osteoarthritis genu*.

Hasil Uji Hipotesis III

Tabel 1.6 Uji hipotesis III pada kelompok perlakuan I dan II
(*aerobic exercise* dengan *strengthening exercise* dan
aerobic exercise dengan *flexibility exercise*)

Pemberian Terapi	Mean	SD	Nilai <i>p</i>
Setelah Intervensi Kelompok I	69,83	10,61	0,342
Setelah Intervensi Kelompok II	74,83	6,17	

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 indeks* 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 dengan kelompok perlakuan II. Hasil tes tersebut diperoleh nilai $p = 0,342$ yang berarti $p > 0,05$ dan H_0 diterima dan H_a ditolak. Dengan demikian disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan pengaruh pemberian *aerobic exercise* dengan *strengthening exercise* dan *aerobic exercise* dengan *flexibility exercise* terhadap peningkatan aktivitas fungsional pada *osteoarthritis genu*.

PEMBAHASAN PENELITIAN

1. Gambaran Umum Penelitian

Pada penelitian ini, sampel berjumlah 12 orang yang semuanya adalah perempuan dengan rentang usia 51-65 tahun yang mengalami penurunan kemampuan aktivitas fungsional karena *osteoarthritis genu*.

Hubungan antara usia dengan *osteoarthritis genu*, data dari *Behavioral Risk Factor Surveillance System* menunjukkan bahwa *osteoarthritis* menempati urutan dua teratas kondisi yang paling umum di derita setelah *hypertension* yaitu sebanyak 36% untuk usia 50-59 tahun, dan meningkat menjadi lebih dari 55% di atas usia 70 tahun (Nelson, *et al*, 2014). Hal ini sesuai dengan Hawellek, *et al* (2016) bahwa ada korelasi yang signifikan antara penambahan usia dengan prevalensi terjadinya *osteoarthritis genu* maupun *hip*. Penuaan juga telah dikaitkan dengan peradangan kronis atau biasa disebut *inflammaging* yang bisa mendukung terjadinya *osteoarthritis*. Beberapa hal dari proses penuaan juga bisa memiliki peran dalam terjadinya *osteoarthritis*, seperti perubahan epigenetik, disfungsi mitokondria, penuaan seluler dan perubahan komunikasi antar sel. Peningkatan produksi *mediator proinflamasi* adalah ciri dari *senescence*-

associated secretary phenotype (SASP) dan bisa menjadi hal yang penting dalam mekanisme terjadinya *osteoarthritis*. Sebuah *sitokin* yang terkait dengan penuaan dan usia pada penyakit ini adalah *IL6*. Tingkat *IL6* dalam *sirkulasi sistemik* meningkat seiring dengan bertambahnya usia dan sangat terkait dengan perkembangan *osteoarthritis*. Selain itu, level beberapa zat *proinflamasi* dan *mediator anti-inflamasi* berubah dengan seiring meningkatnya usia dan sehingga tidak mungkin bahwa hubungan antara usia dan *osteoarthritis* didorong oleh faktor tunggal (Loeser, *et al*, 2016).

Hubungan antara tinggi Badan, berat badan dan IMT dengan *osteoarthritis genu*, *obesitas* merupakan faktor risiko terkuat yang dapat dimodifikasi. Selama berjalan, setengah berat badan bertumpu pada sendi lutut. Peningkatan berat badan akan melipatgandakan beban sendi lutut pada saat berjalan. Studi di *Chingford* menunjukkan bahwa untuk setiap peningkatan *Indeks Massa Tubuh* (IMT) sebesar 2 unit (kira-kira 5 kg berat badan), rasio untuk menderita *osteoarthritis genu* secara *radiografik* meningkat sebesar 1,36 poin. Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa semakin berat tubuh akan meningkatkan risiko menderita *osteoarthritis genu* (Maharani, 2007).

Hubungan antara aktivitas fisik dengan *osteoarthritis genu*, aktivitas fisik intensitas sedang sangat penting untuk menjaga pembebanan mekanik sendi agar tetap normal. Aktivitas fisik intensitas sedang dapat mendukung gerakan yang benar dari tubuh kita, mencegah melemahnya sendi dan perubahan dalam tulang rawan *artikular*. Beberapa data juga menunjukkan bahwa di sendi yang rusak. Aktivitas fisik intensitas sedang dapat meningkatkan *lubricative* (pelumasan pada tulang rawan *artikular*). Sebaliknya, aktivitas fisik yang berlebihan bersamaan dengan *mekanikal stress* bisa dikaitkan dengan *osteoarthritis*, dikarenakan beberapa struktur pertahanan *mekanik* (ketebalan tulang rawan *artikular*) mengalami *degradasi* yang menyebabkan kandungan air yang tinggi dari *kolagen-proteoglikan matriks artikular* pun terganggu sehingga meningkatkan *friksi* yang terjadi pada sendi (Musumeci, *et al*, 2015).

2. Hasil Pengukuran WOMAC Indeks

Pada kelompok I nilai mean sebelum diberikan perlakuan *aerobic exercise* dengan *strengthening exercise* adalah 85,67 dan menjadi 69,83 setelah diberikan intervensi. Sedangkan pada kelompok II nilai mean sebelum diberikan perlakuan *aerobic exercise* dengan *flexibility exercise* adalah 79,67 dan menjadi 74,83 setelah diberikan intervensi. Berdasarkan penurunan nilai mean dari kedua kelompok tersebut dapat disimpulkan bahwa jika semakin rendah nilai *WOMAC indeks* maka semakin rendah juga keterbatasan fungsional yang dialami oleh penderita dengan *osteoarthritis genu*.

3. Hipotesis

a. Ada pengaruh pemberian *Aerobic Exercise* dengan *Strengthening Exercise* terhadap peningkatan aktivitas fungsional pada *Osteoarthritis Genu*.

Kelompok perlakuan I yang berjumlah 6 sampel dengan pemberian *aerobic exercise* dengan *strengthening exercise* terhadap peningkatan aktivitas fungsional pada *osteoarthritis genu*, yang diukur menggunakan skala *WOMAC indeks* dan diperoleh nilai aktivitas fungsional pada awal pengukuran sebelum diberikan perlakuan *aerobic exercise* dan *strengthening exercise*, didapatkan nilai *WOMAC indeks* dengan mean 85,66 dan SD 12,65. Kemudian pada akhir pengukuran sesudah diberikan perlakuan *aerobic exercise* dengan *strengthening exercise*, didapatkan nilai *WOMAC indeks* dengan mean 69,83 dan SD 10,60. Kemudian dilakukan

pengujian dengan uji *paired sampel t-test* pada kelompok perlakuan I dengan hasil $p = 0,000$ dimana jika nilai $p < 0,05$ berarti H_0 ditolak dan H_a diterima yang berarti ada pengaruh pemberian *aerobic exercise* dengan *strengthening exercise* terhadap peningkatan aktivitas fungsional pada *osteoarthritis genu*.

Menurut (Wang, *et al*, 2012), *aerobic exercise* dan *strengthening exercise* memiliki efek jangka panjang yang signifikan dan lebih tahan lama terhadap peningkatan aktivitas fungsional pada *osteoarthritis genu*. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Nejati, *et al*, 2015) penambahan *strengthening exercise* pada penderita *osteoarthritis genu* akan memberikan efek yang maksimal. Pemberian *strengthening exercise* pada penderita *osteoarthritis genu* akan membuat otot-otot penopang sendi lutut seperti *quadriceps*, *hamstring* dan *calf* akan menjadi lebih kuat dan stabil untuk melakukan kegiatan aktivitas sehari-hari dan pembebanan yang berlebih pada sendi karena kelemahan otot dapat diminimalkan hal tersebut dapat mengurangi nyeri, mengoptimalkan fungsi sendi lutut sehingga dapat meningkatkan kemampuan aktivitas fungsional pada penderita *osteoarthritis genu*.

- b. Ada pengaruh pemberian *Aerobic Exercise* dengan *Flexibility Exercise* terhadap peningkatan aktivitas fungsional pada *Osteoarthritis Genu*.

Kelompok perlakuan II yang berjumlah 6 sampel dengan pemberian *aerobic exercise* dengan *flexibility exercise* terhadap peningkatan aktivitas fungsional pada *osteoarthritis genu*, yang diukur menggunakan skala *WOMAC indeks* dan diperoleh nilai aktivitas fungsional pada awal pengukuran sebelum diberikan perlakuan *aerobic exercise* dan *flexibility exercise*, didapatkan nilai *WOMAC indeks* dengan mean 79,66 dan SD 8,09. Kemudian pada akhir pengukuran sesudah diberikan perlakuan *aerobic exercise* dan *flexibility exercise*, didapatkan nilai *WOMAC indeks* dengan mean 74,83 dan SD 6,17. Kemudian dilakukan pengujian dengan uji *paired sample t-test* pada kelompok perlakuan II dengan hasil $p = 0,004$ dimana jika nilai $p < 0,05$ berarti H_0 ditolak dan H_a diterima yang berarti ada pengaruh pemberian *aerobic exercise* dan *flexibility exercise* terhadap peningkatan aktivitas fungsional pada *osteoarthritis genu*.

Menurut penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Hasani, *et al*, 2014) panjang alami otot *hamstring* memainkan peran yang cukup besar dalam efisiensi gerakan tubuh sehari-hari seperti berjalan dan berlari. Pada penderita *osteoarthritis genu* akan mengalami gangguan *fleksibilitas* yang diakibatkan oleh *long-term rest*. *Flexibility exercise* mengacu pada cara peregangan pasif, latihan *fleksibilitas* pasif diterapkan dengan metode khusus yang menyebabkan perpanjangan jaringan lunak dari otot. Di sisi lain, *flexibility exercise* mengacu pada salah satu cara memfasilitasi *proprioception* saraf-otot yang bertujuan untuk meningkatkan panjang otot. Jika kemampuan otot untuk mengulur dan memendek (*volunter*) telah optimal maka akan terjadi peningkatan lingkup gerak sendi, sehingga kekakuan dan keterbatasan lingkup gerak sendi lutut dapat diminimalkan sehingga dapat berimplikasi terhadap peningkatan aktivitas fungsional pada penderita *osteoarthritis genu*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa satu sesi peregangan tidak merusak jaringan, melainkan cukup untuk menghasilkan perubahan sementara (yaitu *plastic deformation* di *musculotendinous units*). Oleh

karena itu, perbaikan yang terjadi terhadap *fleksibilitas hamstrings* mungkin disebabkan oleh perubahan di *elastic region* dikarenakan oleh satu sesi peregangan. Teknik peregangan *hold relax* menunjukkan bahwa peregangan otot dapat menginhibisi *autogenik* dan meningkatkan *ROM*. *Autogenic inhibition* didefinisikan sebagai penghambat *homonymous alpha motor neuron* oleh rangsangan dari *GTO*. Efek penghambat/inhibisi diduga mengurangi aktivitas otot dan oleh karena itu memungkinkan untuk terjadinya relaksasi sehingga otot dapat diulur. Rangsangan kelompok motorik secara signifikan akan berkurang setelah dilakukannya peregangan *hold relax* sehingga lingkup gerak sendi dapat meningkat (Rajendran, 2016). Maka, jika terjadi relaksasi dari otot *hamstrings* hal tersebut dapat berimplikasi terhadap peningkatan lingkup gerak sendi lutut sehingga terjadinya peningkatan *mobilitas* dari aktivitas sehari-hari yang berarti meningkatnya kemampuan fungsional pada mereka dengan *osteoarthritis genu*.

- c. Ada perbedaan pengaruh pemberian *Aerobic Exercise* dengan *Strengthening Exercise* dan *Aerobic Exercise* dengan *Flexibility Exercise* terhadap peningkatan aktivitas fungsional pada *Osteoarthritis Genu*.

Dari hasil *Independent Sample t-test* tersebut diperoleh nilai $p = 0,342$ yang berarti $p > 0,05$ dan H_0 diterima H_a ditolak. Dengan demikian disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan pengaruh pemberian *aerobic exercise* dengan *strengthening exercise* dan *aerobic exercise* dengan *flexibility exercise* terhadap peningkatan aktivitas fungsional pada *osteoarthritis genu*.

Menurut (Sisto & Malanga, 2006) kelemahan dari otot *quadriceps* telah dilaporkan terkait dengan timbulnya nyeri pada kondisi *osteoarthritis genu*. Kelemahan dari otot *quadriceps* dapat menimbulkan terjadinya *atrofi jaringan lunak* yang menyebabkan *fleksibilitas* dari otot akan mengalami penurunan yang signifikan yang ditandai dengan penurunan kemampuan sendi untuk bergerak secara penuh. Nilai *ROM* yang optimal diperlukan untuk memaksimalkan performa fungsional agar penguatan dapat dioptimalkan melalui gerakan yang dapat dilakukan oleh penderita, karena itu, penting untuk melakukan latihan *fleksibilitas* sebelum atau bersamaan dengan latihan penguatan. Pemberian intervensi *strengthening exercise* dan *flexibility exercise* memiliki efek yang signifikan terkait dengan *osteoarthritis genu*. Latihan penguatan dapat meningkatkan masa otot sebagai bentuk adaptasi otot terhadap beban yang diaplikasikan sehingga dampak dari *atrofi jaringan lunak* dapat dihindari. Latihan peregangan/*fleksibilitas* bertujuan untuk mengoptimalkan kemampuan jaringan penghubung pada sendi seperti (*tendon, ligament* maupun otot) agar menjadi lebih *mobile* sehingga dapat meningkatkan lingkup gerak sendi. Dan apabila kedua intervensi tersebut diaplikasikan terhadap penderita *osteoarthritis genu*, kelemahan otot yang diakibatkan karena nyeri dan *inactivity* akan terjadi peningkatan dari kekuatan otot dan efek dari *atrofi jaringan lunak* menyebabkan kekakuan/keterbatasan lingkup gerak sendi dapat dimaksimalkan dengan pemberian intervensi *flexibility exercise*. Sehingga, apabila telah terjadi peningkatan kekuatan otot dan *fleksibilitas* yang optimal, maka akan meningkatkan kemampuan aktivitas fungsional pada penderita *osteoarthritis genu*.

SIMPULAN PENELITIAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada skripsi yang berjudul “Perbedaan Pengaruh Pemberian *Aerobic Exercise* dengan *Strengthening Exercise* dan *Aerobic Exercise* dengan *Flexibility Exercise* Terhadap Peningkatan Aktivitas Fungsional pada *Osteoarthritis Genu*”, dapat disimpulkan sebagai berikut;

1. Ada pengaruh pemberian *aerobic exercise* dengan *strengthening exercise* terhadap peningkatan aktivitas fungsional pada *osteoarthritis genu*.
2. Ada pengaruh pemberian *aerobic exercise* dan *flexibility exercise* terhadap peningkatan aktivitas fungsional pada *osteoarthritis genu*.
3. Tidak ada perbedaan pengaruh pemberian *aerobic exercise* dengan *strengthening exercise* dan *aerobic exercise* dengan *flexibility exercise* terhadap peningkatan aktivitas fungsional pada *osteoarthritis genu*.

SARAN PENELITIAN

Disarankan bagi peneliti selanjutnya agar mengontrol aktivitas harian sampel sebelum dan sesudah latihan, sehingga kondisi fisik sampel dalam melakukan latihan ini dapat terpantau dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Hasani, A. H. Bakhtiari, A. H. Khalili, M. A. (2014). *Comparative Study of Static Stretch and Hold Relax on Increasing the Motion Range of Knee Extension and Flexibility of Shortened Hamstring Muscle of Male Students in Semnan*. Middle East J Rehabil Health.2014;1(2).
- Hawellek, T. Hubert, J. Hischke, S. Krause, M. Bertrand, J. Pap, T. Puschel, K. Ruther, W. Niemeier, A. (2016). *Articular Cartilage Calcification of The Hip and Knee is Highly Prevalent, Independent of Age but Associated with Histological Osteoarthritis : Evidence for a Systemic Disorder*. Osteoarthritis and Cartilage xxx (2016) 1-8.
- Hongu, N. Wells, M. J. Gallaway, P. J. Bilgic, P. (2015). *Resistance Training : Health Benefits and Recommendation*. The University of Arizona Cooperative Extension.
- Kawano, M. M. Araujo, I. L. A. Castro, M. C. Matos, M. A. (2015). *Assessment of Quality of Life in Patients with Knee Osteoarthritis*.
- Loeser, R. F. Collins, J. A. Diekman, B. O. (2016). *Ageing and The Pathogenesis of Osteoarthritis*.
- Maharani, E. P. (2007). *Tesis Faktor-faktor Risiko Osteoarthritis Lutut (Studi Kasus di Rumah Sakit Dokter Kariadi Semarang)*. Program Studi Magister Epidemiologi, Program Pasca Sarjana, Universitas Diponegoro Semarang.
- Musumeci, G. Aiello, F. C. Szychlinska, M. A. Rosa, M. D. Castrogiovanni, P. Mobasher, A. (2015). *Osteoarthritis in The XXIST Century: Risk Factors and Behaviours That Influence Disease Onset and Progression*. Int. J. Mol. Sci. 2015, 16, 6093-6112.
- Nejati, P. Farzinmehr, A. Lakeh, M. M. (2015). *The Effect of Exercise Therapy on Knee Osteoarthritis : A Randomized Clinical Trial*. MJIRI, Vol.29.186.

- Nelson, A. E. Allen, K. D. Golightly, Y. M. Goode, A. P. Jordan, J. M. (2014). *A Systematic Review of Recommendations and Guidelines for the Management of Osteoarthritis: The Chronic Osteoarthritis Management Initiative of the U.S. Bone and Joint Initiative*. *Seminars in Arthritis and Rheumatism* 43 (2014) 701-712.
- Onigbinde, A. T. Daniel, A. O. Nesto, T. Adesola, O. (2014). *Comparative Effects of a Single Treatment Session Using Glucosamine Sulphate and Methyl Salicylate on Pain and Hamstring Flexibility of Patients with Knee Osteoarthritis*. *American Journal of Health Research* 2014; 2(5-1): 40-44.
- Palar, C. M. Wongkar, D. Ticoalu, S. H. R. (2015). *Manfaat Latihan Olahraga Aerobik Terhadap Kebugaran Fisik Manusia*. *Jurnal e-Biomedik (eBM)*, Volume 3, Nomor 1.
- Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI. (2014). *Situasi dan Analisis Lanjut Usia*. Dalam www.depkes.go.id, diakses tanggal 16 Oktober 2016.
- Rajendran, K. Thiruveenkadaun, I. A. Nedunchezhiyan, A. (2016). *Static Stretching VS Hold Relax (PNF) on Sustainability of Hamstring Flexibility in Sedentary Living College Students*. *Int J Physiother Res* 2016;4(2) : 1436-43.
- Sisto, S. A. Malanga, G. (2006). *Osteoarthritis and Therapeutic Exercise*. *Am J Phys Med Rehabil* 2006;85(Suppl):69-78.
- Wang, S. Y. Kellogg, B. O. Shamliyan, T. A. Choi, J. Y. Ramakrishnan, R. Kane, R. L. (2012). *Physical Therapy Interventions for Knee Pain Secondary to Osteoarthritis; A Systematic Review*. *Annals of Internal Medicine* Volume 157 Number 9.
- White, D. K. Master, H. M. (2016). *Patient-Reported Measures of Physical Function in Knee Osteoarthritis*.

