

**PERBEDAAN PENGARUH *KNEE STRENGTHENING EXERCISE* DAN  
*KNEE FLEXIBILITY EXERCISE* TERHADAP PENINGKATAN  
AKTIVITAS FUNGSIONAL PADA *OSTEOARTHRITIS GENU*  
DI LANSIA MEJING WETAN**

**NASKAH PUBLIKASI**



Disusun Oleh :

Khidayati Fitrie  
1710301215



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

HALAMAN PERSETUJUAN

**PERBEDAAN PENGARUH *KNEE STRENGTHENING EXERCISE* DAN *KNEE FLEXIBILITY EXERCISE* TERHADAP PENINGKATAN AKTIVITAS FUNGSIONAL PADA *OSTEOARTHRITIS GENU* DI LANSIA MEJING WETAN**

NASKAH PUBLIKASI

Disusun oleh:  
Khidayati Fitrie  
1710301215

Telah Memenuhi Persyaratan dan Disetujui untuk Mengikuti Ujian Skripsi  
Program Studi Fisioterapi S1 Fakultas Ilmu Kesehatan  
Di Universitas 'Aisyiyah  
Yogyakarta

Oleh:

Pembimbing : Nurwahida Puspitasari, M. Or  
Tanggal : 29 Januari 2019

Tanda tangan :



**PERBEDAAN PENGARUH *KNEE STRENGTHENING EXERCISE* DAN  
*KNEE FLEXIBILITY EXERCISE* TERHADAP PENINGKATAN  
AKTIVITAS FUNGSIONAL PADA *OSTEOARTHRITIS*  
GENU DI LANSIA MEJING WETAN<sup>1</sup>**

**Khidayati Fitrie<sup>2</sup>, Nurwahida Puspitasari<sup>3</sup>**

**ABSTRAK**

**Latar Belakang :** *Osteoarthritis genu* menjadi 10 penyakit tersering/terbanyak pada lansia, *osteoarthritis* menempati rank ke dua setelah *hipertensi*. Hampir 40% dari orang diatas usia 65 tahun mengalami beberapa jenis gejala *osteoarthritis genu*.

**Tujuan :** Mengetahui perbedaan pengaruh *knee strengthening exercise* dan *knee flexibility exercise* pada *osteoarthritis genu* di lansia mejing wetan.

**Metode Penelitian :** Jenis penelitian ini adalah penelitian *quasi experimental* sedangkan rancangan penelitian ini bersifat *randomized pre test and post test group design*. Populasi adalah lansia di mejing wetan yang mengalami penurunan kemampuan aktivitas fungsional dikarenakan *osteoarthritis genu*. Sampel didapat melalui metode *purposive sampling*, sampel terdiri dari 20 orang setiap kelompok perlakuan. Instrumen pengukuran aktivitas fungsional pada *osteoarthritis genu* menggunakan *WOMAC indeks*. Uji normalitas dengan *Saphiro Wilk Test* dan uji homogenitas data dengan *Lavene's Test*. Hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan uji *Paired Sample T – Test* untuk mengetahui peningkatan aktivitas fungsional pada kelompok I dan II serta uji *Independent Sample T – Test* untuk menguji perbedaan pengaruh kelompok I dan II.

**Hasil :** Uji dengan *paired sample t-test* untuk kelompok I nilai  $p=0,000$  ( $p<0,05$ ) dan untuk kelompok II nilai  $p=0,000$  ( $p<0,05$ ). Uji perbedaan pengaruh kelompok I dan II dengan *independent sample t-test* nilai  $p=0,035$  ( $p>0,05$ ). Tidak ada perbedaan pengaruh *knee strengthening exercise* dan *knee flexibility exercise* terhadap peningkatan aktivitas fungsional pada *osteoarthritis genu*.

**Saran Untuk Peneliti Selanjutnya :** Peneliti dapat mengatur aktivitas sampel selama penelitian.

**Kata Kunci :** *Knee Strengthening Exercise*. *Knee Flexibility Exercise*, *Aktivitas Fungsional*, *Osteoarthritis Genu*.

**Daftar Pustaka :** 41 terdiri dari jurnal, buku dan tesis 2008 – 2018

---

<sup>1</sup>Judul skripsi

<sup>2</sup> Mahasiswa Aanvullen Program Studi Fisioterapi Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta

<sup>3</sup>Dosen Program Studi Fisioterapi Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta

**THE EFFECT DIFFERENCE OF KNEE STRENGTHENING EXERCISE  
AND KNEE FLEXIBILITY EXERCISE ON THE FUNCTIONAL  
ACTIVITIES IMPROVEMENT IN OSTEOARTHRITIS  
GENU IN ELDERLY AT MEJING WETAN<sup>1</sup>**

**Khidayati Fitrie<sup>2</sup>, Nurwahida Puspitasari<sup>3</sup>**

**ABSTRACT**

**Background:** Osteoarthritis genuis one among 10 most occurring diseases in elderly. Osteoarthritis ranks the second place after hypertension. Almost 40% of people above 65 years old experience osteoarthritis genu symptoms.

**Objective:** The study is to investigate the effect difference of knee strengthening exercise and knee flexibility exercise pada osteoarthritis genu in elderly at MejingWetan.

**Method:** The study was a quasi-experimental in nature with randomized pre test and post test group design. The population of the study was elderly in MejingWetan experiencing functional activity ability due to osteoarthritis genu. The samples were taken using purposive sampling method in which each sample consisted of 20 people for each intervention group. The measurement instrument of functional activity in osteoarthritis genu used WOMAC index. Normality test used Saphiro Wilk Test and homogeneity data test used Lavene's Test. The study result was analyzed using Paired Sample T – Test to investigate the functional activity improvement in group I and II as well as Independent Sample T – Test to test the effect difference in group I and II.

**Result:** Test using paired sample t-test in group I obtained  $p=0.000$  ( $p<0.05$ ) and  $p=0.000$  ( $p<0.05$ ) in group II. The effect difference test in group I and II using independent sample t-test showed that  $p=0.035$  ( $p>0.05$ ). There is no effect difference of knee strengthening exercise and knee flexibility exercise pada osteoarthritis genu in elderly.

**Suggestion:** The next research can manage samples of activities during the research.

**Keywords** : Knee Strengthening Exercise, Knee Flexibility Exercise, Functional Activities, Osteoarthritis Genu.

**Bibliography** : 41 (journals, books and thesis in 2008 – 2018)

---

<sup>1</sup>Title

<sup>2</sup>Student of Physiotherapy Study Program Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

<sup>3</sup>Lecturer of Physiotherapy Study Program Universitas 'Aisyiyah 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, terutama golongan penyakit *kardiovaskular*. Dari data 10 penyakit terbanyak pada lansia tahun 2013 itu, *Arthritis/Osteoarthritis* menempati rank ke dua setelah *hipertensi* dengan prevalensi menurut kelompok umur 55 – 64 tahun (45%), 65 – 74 tahun (51,9%) dan 75+ tahun (54,8%).

*Osteoarthritis* adalah penyakit sendi kronis yang paling umum dan itu sangat memberikan kontribusi untuk kecacatan, penurunan aktifitas fungsional dan hilangnya kemandirian pada lansia. Hampir 40% dari orang diatas usia 65 tahun mengalami beberapa jenis gejala *osteoarthritis*. Prevalensi *osteoarthritis* meningkat seiring dengan bertambahnya usia. Prevalensi tertinggi terjadinya *osteoarthritis* adalah di lutut, pinggul dan tangan (Gay, *et al*, 2016).

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% diatas usia 70 tahun (Nelson, *et al*, 2014). Penyakit kronis dari sistem *muskuloskeletal* adalah bahaya kesehatan paling lazim dalam populasi penduduk dunia. Di AS, sekitar 37% dari populasi berusia diatas 60 tahun di diagnosa *osteoarthritis genu*. Diperkirakan bahwa pada tahun 2025 prevalensi *osteoarthritis genu* akan meningkat sebesar 40% karena dengan penuaan penduduk dunia. Data ini bahkan menjadi lebih mengkhawatirkan di Brazil, karena penduduk Brazil saat ini yang berusia lebih dari 60 tahun adalah 19 juta orang dan diperkirakan bahwa hal itu akan meningkat menjadi 64 juta orang pada 2050 (Kawano, *et al*, 2015). Menurut Dinkes Yogyakarta (2012) jumlah lansia sebanyak 456.965 jiwa dan yang terkena *osteoarthritis* lutut prevalensinya 27%. Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan pada lansia desa Mejing Wetan, Kecamatan Gamping, Kabupaten Sleman, Provinsi D.I. Yogyakarta didapatkan hasil bahwa lansia yang terkena *osteoarthritis genu* sebanyak 75% dari 50 lansia, hasil tersebut didapatkan dari hasil pemeriksaan menggunakan kuisisioner yang diberikan yaitu dengan menggunakan indeks *WOMAC*.

Dari perspektif penelitian, mengevaluasi hasil dan efektivitas intervensi yang diberikan memerlukan pengukuran fungsi fisik dengan menggunakan langkah – langkah yang tepat. Contoh kuisisioner yang paling umum digunakan untuk pemeriksaan fungsi pada *osteoarthritis* adalah *WOMAC* (White & Master, 2016). *WOMAC* adalah alat yang didesain untuk mengukur disfungsi dan nyeri yang berhubungan dengan *osteoarthritis* daerah *ekstremitas* bagian bawah (Bachtiar, 2010).

Dalam Qur'an surat Ar-Rad, potongan ayat 11, yang berbunyi "Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu 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. Di dalam penelitian ini modalitas yang digunakan sebagai intervensi fisioterapi pada kondisi *Osteoarthritis* adalah *Knee Strengthening Exercise* dan *Knee Flexibility Exercise*.

*Strengthening Exercise* adalah aktifitas fisik yang menyebabkan otot – otot untuk bekerja melawan beban tambahan yang diberikan (konsep ini disebut resistensi). Pada dasarnya ada dua jenis yang berbeda dari dua latihan penguatan/resistensi, yaitu: Latihan *isotonik*, latihan ini melibatkan kontraksi sekelompok otot pada tubuh yang bergerak dengan cara memanjang dan memendek, contoh: mengangkat *barbel* dan *dumbel*. Latihan *isometrik*, latihan ini tidak melibatkan pergerakan pada sendi, melainkan hanya kontraksi dari sekelompok otot terhadap resistensi yang diberikan tanpa perubahan panjang otot, contoh: mengangkat, mendorong atau menarik suatu benda yang tidak dapat digerakkan seperti tembok, pohon dan lain-lain. Kedua bentuk latihan penguatan/resistensi ini dapat digunakan untuk mengencangkan dan memperkuat otot, intensitas tahanan juga dapat ditingkatkan untuk tujuan membangun dan meningkatkan kekuatan otot. Setiap kelompok otot bisa mendapatkan manfaat dari latihan penguatan/resistensi ini. Latihan penguatan secara teratur akan meningkatkan kekuatan otot dan meningkatkan kepadatan tulang. Program latihan penguatan otot dirancang untuk lansia agar tetap sehat dan kuat juga meningkatkan kualitas hidup yang lebih baik dengan mengembangkan kemandirian dan membantu untuk memelihara kemampuan fungsional (Hongi et al, 2015).

*Flexibility Exercise* adalah komponen yang tidak terpisahkan dalam program pengkondisian untuk kegiatan olahraga (Onigbinde, et al, 2014). *Fleksibilitas* merupakan kemampuan dari sebuah sendi, otot dan ligamen di sekitarnya untuk bergerak dengan leluasa dan nyaman dalam ruang gerak maksimal yang diharapkan. *Fleksibilitas* yang kurang dapat menyebabkan gerakan lebih lambat dan rentan terhadap cedera otot, ligamen dan jaringan lainnya. Dengan bertambahnya usia maka *fleksibilitas* seseorang dapat berkurang, cara terbaik meningkatkan *fleksibilitas* adalah dengan latihan peregangan (Ibrahim, 2015).

Berdasarkan beberapa latar belakang masalah diatas, maka penulis tertarik untuk mengkaji dan memahami tentang kasus *osteoarthritis genu* dengan judul Penelitian tentang “Perbedaan Pengaruh *Knee Strengthening Exercise* dan *Knee Flexibility Exercise* Terhadap Peningkatan Aktivitas Fungsional pada *Osteoarthritis Genu* di Lansia Mejing Wetan”.

## **METODE PENELITIAN**

Jenis penelitian ini adalah penelitian *quasi experimental* sedangkan rancangan penelitian ini bersifat *randomized pre test and post test group design* yang bertujuan untuk mengetahui perbedaan pengaruh *knee strengthening exercise* dan *knee flexibility exercise* terhadap peningkatan aktivitas fungsional pada *osteoarthritis genu*. Pada penelitian ini digunakan 2 kelompok perlakuan, kelompok 1 diberikan *knee strengthening exercise*, dan kelompok 2 diberikan *knee flexibility exercise*. Sebelum diberikan perlakuan 2 kelompok tersebut diukur kemampuan aktivitas fungsionalnya dengan alat ukur menggunakan *WOMAC* indeks, setelah perlakuan selama 5 minggu untuk kelompok perlakuan 1 dan 4 minggu untuk kelompok perlakuan II, pengukuran kembali dilakukan untuk

dievaluasi. Hasil pengukuran fungsional akan dianalisis dan dibandingkan antara kelompok perlakuan I dan perlakuan II.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah *Knee Strengthening Exercise* dan *Knee Flexibility Exercise*. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah aktivitas fungsional.

Operasional penelitian terdiri dari aktivitas fungsional. Aktivitas Fungsional merupakan kemampuan seseorang untuk melakukan tugas spesifik yang berkaitan dengan aktivitas sehari – hari, yang diukur menggunakan WOMAC indeks dengan cara mengukur nyeri pada saat melakukan aktivitas (5 pertanyaan), kekakuan (2 pertanyaan) dan kemampuan fungsional (17 pertanyaan). Masing – masing skor dijumlahkan dan total skor akan dibagi 96 dan dikalikan 100. Semakin tinggi hasil skor total indeks WOMAC, maka semakin berat penurunan kemampuan aktivitas fungsional yang dialami oleh pasien.

*Strengthening Exercise* adalah aktivitas fisik yang menyebabkan otot – otot untuk bekerja melawan beban tambahan yang diberikan (konsep ini disebut resistensi). Latihan *knee strengthening exercise* diberikan pada kelompok I dengan pemberian terapi selama 10 – 15 menit, frekuensi terapi setiap hari selama 2 minggu. Gerakan-gerakan latihan *knee strengthening* yang diberikan pada penelitian ini adalah Isometrik *Strengthening Quadriceps Muscle*, Isometrik *Strengthening Hamstring Muscle*, Isometrik *Strengthening Abductor Muscle*, Isometrik *Strengthening Adductor Muscle*, Isometrik *Strengthening Tibialis Anterior Muscle* dan Isometrik *Strengthening Gastrocnemius Muscle*.

*Flexibility Exercise* adalah komponen yang tidak terpisahkan dalam program pengkondisian untuk kegiatan olahraga. *Flexibility* merupakan kemampuan dari sebuah sendi, otot dan ligamen di sekitarnya untuk bergerak dengan leluasa dan nyaman dalam ruang gerak maksimal yang diharapkan. Latihan *flexibility* diberikan pada kelompok II dengan pemberian terapi selama 10-15 menit, frekuensi terapi setiap hari selama 2 minggu. Gerakan-gerakan latihan *knee flexibility* yang diberikan pada penelitian ini adalah *Hold Relax Quadriceps Muscle*, *Hold Relax Hamstring Muscle*, *Hold Relax Abductor Muscle*, *Hold Relax Adductor Muscle*, *Hold Relax Tibialis Anterior Muscle* dan *Hold Relax Gastrocnemius Muscle*.

Populasi penelitian ini adalah lansia di Dusun Mejing Wetan, yang mengalami *osteoarthritis genu*. Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling* yaitu sampel dipilih oleh peneliti melalui serangkaian proses *assesment* sehingga benar – benar mewakili populasi yang sesuai dengan kriteria *inklusi* dan *eksklusi*. Sampel dalam penelitian ini adalah subyek yang mengalami *osteoarthritis genu*.

Alat dan bahan yang digunakan dalam pengumpulan data adalah formulir biodata sampel, formulir kuisisioner tentang *osteoarthritis genu*, *womac index* (untuk mengukur aktivitas fungsional). Metode pengumpulan data pada penelitian ini adalah meminta persetujuan pasien (*Informed Consent*) untuk menjadi sampel penelitian. Responden mengisi formulir data diri dan formulir kuisisioner. Melakukan pengukuran aktivitas fungsional, mengumpulkan biodata, kuisisioner dikaji untuk disiapkan menjadi sampel sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Peneliti memberikan perlakuan pada sampel sesuai dengan variabel pada penelitian yaitu *knee strengthening exercise* dan *knee flexibility exercise*. Setelah 2 minggu pemberian perlakuan, aktivitas fungsional pasien diukur kembali, setelah

itu peneliti melakukan analisa data dan laporan hasil penelitian. Pengolahan data menggunakan *Saphiro Wilk test*, uji homogenitas menggunakan *Lavene test*, uji hipotesis I dan II menggunakan *Paired Sample t-test* dan uji hipotesis III menggunakan *Independent Sample t-test*.

### HASIL PENELITIAN

Penelitian telah dilakukan pada lansia di dusun Mejing Wetan, Kecamatan Gamping, Kabupaten Sleman, Yogyakarta. Penelitian dilakukan selama 2 minggu dengan menggunakan *quasy experiment* dengan rancangan *pre-post test two group design*. Sampel dalam penelitian berjumlah 20 orang yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Kemudian dibagi menjadi dua kelompok sampel, yaitu kelompok perlakuan I berjumlah 10 orang diberi perlakuan *knee strengthening exercise*. Sebelum diberi perlakuan sampel terlebih dahulu dilakukan pengukuran aktivitas fungsional menggunakan *womac index*

Pada kelompok perlakuan I yaitu *knee strengthening exercise*. Latihan *knee strengthening* terdiri dari 6 jenis latihan, antara lain: *Isometrik Strengthening Quadriceps Muscle*, *Isometrik Strengthening Hamstring Muscle*, *Isometrik Strengthening Abductor Muscle*, *Isometrik Strengthening Adductor Muscle*, *Isometrik Strengthening Tibialis Anterior Muscle* dan *Isometrik Strengthening Gastrocnemius Muscle*. Dosis latihan dengan 5-8 kali pengulangan dan ditahan selama 8-10 detik, dilakukan selama setiap hari dalam 2 minggu perlakuan dari 4 minggu penelitian.

Sedangkan pada kelompok II yaitu *knee flexibility exercise*. Latihan *knee flexibility* terdiri dari 6 jenis latihan, antara lain: *Hold Relax Quadriceps Muscle*, *Hold Relax Hamstring Muscle*, *Hold Relax Abductor Muscle*, *Hold Relax Adductor Muscle*, *Hold Relax Tibialis Anterior Muscle* dan *Hold Relax Gastrocnemius Muscle*. Dosis latihan dengan 5-8 kali pengulangan dan ditahan selama 8-10 detik, dilakukan selama setiap hari dalam 2 minggu perlakuan dari 4 minggu penelitian.

### Karakteristik Sampel

Tabel 4.1 Distribusi Sampel Berdasarkan Karakteristik Sampel di Dusun Mejing Wetan, Kecamatan Gamping, Sleman, Yogyakarta Januari 2019

Karakteristik Sampel	Rentangan	Mean $\pm$ SD	
		Kelompok KSE (n=10)	Kelompok KFE (n=10)
Usia	51 – 75	59,40 $\pm$ 7,04	60,60 $\pm$ 3,71
Jenis Kelamin	Laki-laki	1,70 $\pm$ 0,48	1,90 $\pm$ 0,31
	Perempuan		
IMT	Healthweight	2,10 $\pm$ 0,31	2,50 $\pm$ 0,52
	Overweight		
Aktivitas Fisik (Berdiri)	1 – 5 jam	2,40 $\pm$ 1,07	1,90 $\pm$ 0,56
Aktivitas Fisik (Berjalan)	1 – 5 jam	1,90 $\pm$ 0,87	1,40 $\pm$ 0,69
Aktivitas Fisik (Mengangkat Barang)	0 – 50 kg	1,70 $\pm$ 0,67	1,30 $\pm$ 0,48
Pre	0 – 100	61,72 $\pm$ 10,49	71,20 $\pm$ 9,30

( <i>Womac Index</i> )			
Post	0 – 100	53,18 ± 9,79	62,15 ± 7,73
( <i>Womac Index</i> )			

Keterangan:

KSE : *Knee Strengthening Exercise*

KFE : *Knee Flexibility Exercise*

N : Jumlah Sampel

Mean : Rata – rata

SD : Standar Deviasi

Pre : Pengukuran aktivitas fungsional sebelum perlakuan

Post : Pengukuran aktivitas fungsional setelah perlakuan

Berdasarkan tabel 4.1 menunjukkan karakteristik responden dalam penelitian ini antara lain usia, jenis kelamin, IMT, aktivitas fisik (berdiri, berjalan dan mengangkat barang), pengukuran *Womac Index* (aktivitas fungsional) sebelum perlakuan, pengukuran *Womac Index* (aktivitas fungsional) setelah perlakuan.

#### Hasil Uji Normalitas

Uji normalitas menggunakan analisa *Saphiro Wilk test*. Hasil uji normalitas disajikan pada tabel 4.2 sebagai berikut:

Tabel 4.2 Uji Normalitas di Dusun Mejing Wetan, Kecamatan Gamping, Sleman, Yogyakarta Januari 2019

Variabel		Nilai <i>p</i>	Keterangan
KSE	Pre	0,535	Normal
	Post	0,907	Normal
KFE	Pre	0,195	Normal
	Post	0,909	Normal

Keterangan:

KSE : *Knee Strengthening Exercise*

KFE : *Knee Flexibility Exercise*

Nilai *p* : Nilai Probabilitas

#### Hasil Uji Hipotesis I dan II

Berdasarkan uji normalitas didapat data berdistribusi normal, maka uji hipotesis I dan II pada penelitian ini menggunakan *Paired Sample t-test*.

Tabel 4.3 Uji Hipotesis I dan II di Dusun Mejing Wetan, Kecamatan Gamping, Sleman, Yogyakarta Januari 2019

Uji Hipotesis I & II	Mean ± SD	Nilai <i>p</i>	Keterangan
Kelompok KSE	8,54 ± 4,39	0,000	Ha diterima
Kelompok KFE	9,04 ± 2,94	0,000	Ha diterima

Keterangan:

KSE : *Knee Strengthening Exercise*

KFE : *Knee Flexibility Exercise*

Nilai *p* : Nilai Probabilitas

SD : Standar Deviasi

Berdasarkan tabel 4.3, 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 *knee strengthening exercise* dan *knee flexibility exercise* terhadap peningkatan aktivitas fungsional pada *osteoarthritis genu*.

#### Hasil Uji Homogenitas

Tabel 4.4 Uji Homogenitas di Dusun Mejing Wetan, Kecamatan Gamping, Sleman, Yogyakarta Januari 2019

Kelompok Perlakuan I dan II	Nilai $p$	Keterangan
Pre	0,471	Homogen
Post	0,431	Homogen

Keterangan :

Nilai  $p$  : Nilai Probabilitas

Pada uji hasil *lavene's test* tabel 4.4 diperoleh data *WOMAC Indeks* sebelum intervensi dengan nilai probabilitas (nilai  $p$ ) adalah 0,471 dan data *WOMAC Indeks* setelah intervensi dengan nilai  $p$  adalah 0,431. Nilai  $p$  lebih dari 0,05 ( $p > 0,05$ ) maka disimpulkan bahwa kedua data tersebut bersifat homogen.

#### Hasil Uji Beda Hipotesis III

Tabel 4.5 Hasil Uji Beda Hipotesis III *Knee Strengthening Exercise* dan *Knee Flexibility Exercise* di Dusun Mejing Wetan, Kecamatan Gamping, Sleman, Yogyakarta Januari 2019

Pemberian Terapi	Mean $\pm$ SD	Nilai $p$
Kelompok KSE	8,87 $\pm$ 3,94	0,035
Kelompok KFE		

Keterangan:

KSE : *Knee Strengthening Exercise*

KFE : *Knee Flexibility Exercise*

Mean : Nilai rata-rata

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 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  $p = 0,035$  yang berarti  $p > 0,05$  dan  $H_o$  diterima dan  $H_a$  ditolak. Dengan demikian disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan pengaruh *knee strengthening exercise* dan *knee flexibility exercise* terhadap peningkatan aktivitas fungsional pada *osteoarthritis genu*.

## PEMBAHASAN PENELITIAN

### 1. Gambaran Umum Penelitian

Pada penelitian ini sampel berjumlah 20 sampel yang termasuk dalam kriteria inklusi dan dan eksklusi. Rentang usia responden berkisar antara 51 – 75 tahun yang mengalami *osteoarthritis genu*. Hubungan antara usia dan resiko terjadinya *Osteoarthritis Genu* berdasarkan 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% diatas 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*.

Hubungan antara jenis kelamin dan resiko terjadinya *osteoarthritis genu* berdasarkan penelitian Suriani, 2013 yang menyatakan penurunan kadar *estrogen* saat *menopause* mungkin menjadi pemicu munculnya *osteoarthritis*. *Osteoarthritis* tangan dan *knee* lebih sering pada wanita, sedangkan *osteoarthritis* panggul lebih tinggi pada pria.

Hubungan antara indeks massa tubuh dan resiko terjadinya *osteoarthritis genu* berdasarkan penelitian Maharani (2010) menyimpulkan bahwa semakin berat tubuh akan meningkatkan risiko menderita *osteoarthritis genu*.

Hubungan antara aktivitas fisik dan resiko terjadinya *osteoarthritis genu* berdasarkan aktivitas fisik intensitas sedang dapat mendukung gerakan yang benar dari tubuh kita, mencegah melemahnya sendi dan perubahan dalam tulang rawan *artikular*. 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 Index*

Pada penelitian ini, dapat dilihat penurunan kemampuan aktivitas fungsional yang diderita oleh pasien *osteoarthritis genu* berdasarkan dari nilai hasil *WOMAC Indeks*. Pada kelompok I nilai mean sebelum diberikan perlakuan *knee strengthening exercise* adalah 61,72 dan menjadi 53,18 setelah diberikan intervensi. Sedangkan pada kelompok II nilai mean sebelum diberikan perlakuan *knee flexibility exercise* adalah 71,20 dan menjadi 62,15 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* dan juga sebaliknya.

### 3. Hasil Uji Hipotesis I

Ada pengaruh pemberian *knee strengthening exercise* terhadap peningkatan aktivitas fungsional pada *osteoarthritis genu*. Untuk menguji hipotesis I digunakan uji *paired sample t-test*. Kelompok perlakuan I yang berjumlah 10 sampel dengan pemberian *knee strengthening exercise* terhadap

peningkatan aktivitas fungsional pada *osteoarthritis genu*, yang diukur menggunakan skala *WOMAC Indeks* dan diperoleh nilai aktivitas fungsional. Kemudian dilakukan pengujian dengan uji *paired sample 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 *knee strengthening exercise* terhadap peningkatan aktivitas fungsional pada *osteoarthritis genu* di lansia Mejing Wetan.

*Strengthening Exercise* adalah aktifitas fisik yang menyebabkan otot-otot untuk bekerja melawan beban tambahan yang diberikan (konsep ini disebut *resistensi*) (Hongu, et al, 2015). Ada 3 faktor yang berkontribusi untuk kelemahan gerakan *fleksi* dan *ekstensi* pada penderita *osteoarthritis*, yaitu: *atrofi* otot, kegagalan aktivitas otot *volunter* dan jelas terjadinya kelemahan akibat meningkatnya *antagonist muscle co-contraction*. Latihan penguatan dari otot menunjukkan peningkatan yang konsisten dalam kekuatan *fleksi* dan *ekstensi* lutut. Maka, jika terjadi peningkatan kekuatan otot juga akan terjadi peningkatan mobilitas dari aktivitas sehari-hari yang berarti meningkatnya kemampuan fungsional pada mereka dengan *osteoarthritis* (Johani, et al, 2014).

Menurut (Wang, et al, 2012), *knee 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 *knee strengthening exercise* pada penderita *osteoarthritis genu* akan membuat otot-otot penopang sendi lutut seperti *quadriceps*, *hamstring*, *calf muscle*, *tibialis anterior*, *abductor* dan *adductor* akan menjadi lebih kuat dan stabil untuk melakukan kegiatan aktivitas sehari-hari dan pembebebanan 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*.

#### 4. Hasil Uji Hipotesis II

Ada pengaruh pemberian *knee flexibility exercise* terhadap peningkatan aktivitas fungsional pada *osteoarthritis genu*. Untuk menguji hipotesis II digunakan uji *paired sample t-test*. Kelompok perlakuan II yang berjumlah 10 sampel dengan pemberian *knee flexibility exercise* terhadap peningkatan aktivitas fungsional pada *osteoarthritis genu*. Kemudian dilakukan pengujian dengan uji *paired sample t-test* pada kelompok perlakuan II dengan hasil  $p = 0,000$  dimana jika nilai  $p < 0,05$  berarti  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima yang berarti ada pengaruh pemberian *knee flexibility exercise* terhadap peningkatan aktivitas fungsional pada *osteoarthritis genu* di lansia Mejing Wetan.

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* otot 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*.

*Hold Relax* merupakan salah satu dari berbagai tipe PNF (*Proprioceptive Neuromuscular Facilitation*) *stretching* yang bertujuan untuk meningkatkan lingkup gerak sendi. Teknik peregangan ini terkadang disebut peregangan secara aktif atau *facilitative stretching*. Penggabungan kontraksi otot secara aktif kedalam gerakan penguluran konon bertujuan untuk menghambat atau mempermudah pengaktifan otot dan untuk meningkatkan kemungkinan agar otot untuk menunjang ketika setelah otot relaks dari dilakukannya penguluran (Kisner & Colby, 2012).

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*.

#### 5. Hasil Uji Hipotesis III

Tidak ada perbedaan pengaruh *knee strengthening exercise* dan *knee flexibility exercise* terhadap peningkatan aktivitas fungsional pada *osteoarthritis genu* di lansia Mejing Wetan.

Dari hasil *Independent Sample t-test* tersebut diperoleh nilai  $p = 0,035$  yang berarti  $p > 0,05$  dan  $H_0$  diterima  $H_a$  ditolak. Dengan demikian disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan pengaruh *knee strengthening exercise* dan *knee flexibility exercise* terhadap peningkatan aktivitas fungsional pada *osteoarthritis genu* di lansia Mejing Wetan.

Terdapat peningkatan kemampuan aktivitas fungsional pada pemberian *knee strengthening exercise* dan *knee flexibility exercise*. Data distribusi nilai peningkatan kemampuan aktivitas fungsional sesudah intervensi pada kelompok *knee strengthening exercise* didapat nilai mean 53,18 dan kelompok *knee flexibility exercise* adalah 62,15. Menurut (Sisto & Malanga, 2010), kelemahan dari oto-otot penggerak lutut dilaporkan terkait dengan timbulnya nyeri pada kondisi *osteoarthritis genu*. Kelemahan pada otot 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 massa 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, ligamen* 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 *Knee Strengthening Exercise* dan *Knee Flexibility Exercise* Terhadap Peningkatan Aktivitas Fungsional pada *Osteoarthritis Genu* di Lansia Mejing Wetan", dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Ada pengaruh *knee strengthening exercise* terhadap peningkatan aktivitas fungsional pada *osteoarthritis genu* di lansia mejing wetan.
2. Ada pengaruh *knee flexibility exercise* terhadap peningkatan aktivitas fungsional pada *osteoarthritis genu* di lansia mejing wetan.
3. Tidak ada perbedaan pengaruh *knee strengthening exercise* dan *knee flexibility exercise* terhadap peningkatan aktivitas fungsional pada *osteoarthritis genu* di lansia mejing wetan.

### **SARAN PENELITIAN**

Berdasarkan simpulan dari hasil penelitian, "Perbedaan Pengaruh *Knee Strengthening Exercise* dan *Knee Flexibility Exercise* Terhadap Peningkatan Aktivitas Fungsional pada *Osteoarthritis Genu* di Lansia Mejing Wetan" disarankan beberapa hasil yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan di masa yang akan datang, sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti Selanjutnya  
Keterbatasan penelitian ini yaitu peneliti tidak mampu mengontrol aktivitas harian sampel sebelum dan sesudah latihan, sehingga kondisi fisik sampel dalam melakukan latihan ini tidak terpantau dengan baik.
2. Bagi Fisioterapi  
Memberikan saran kepada rekan-rekan fisioterapis untuk mengembangkan penelitian ini lebih lanjut yang lebih bervariasi untuk variabel bebasnya serta dilaksanakan dengan jumlah sampel yang lebih banyak dengan jangka waktu penelitian yang lebih panjang.
3. Bagi Institusi Pendidikan Fisioterapi
  - a. Melakukan penelitian yang berhubungan dengan latihan untuk meningkatkan kemampuan aktivitas fungsional pada *osteoarthritis genu* seperti, *knee strengthening exercise* dan *knee flexibility exercise*.
  - b. Mempublikasikan penelitian yang berhubungan dengan latihan untuk meningkatkan kemampuan aktivitas fungsional pada *osteoarthritis genu* seperti *knee strengthening exercise* dan *knee flexibility exercise*.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Aras, D., Hasnia, A. & Andy, A. (2014). *The new concept of test and measurement in patient care physiotherapy*. Makassar: Physiocare Publishing

- Ardhiani, R. 2015. *The Relations Between Obesity and Osteoarthritis in Elderly Patients*. Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. J Maroty – Volume 4 Nomor 5.
- Arya, R. dan Jain, V. 2013. Osteoarthritis of the knee joint: An overview. *Journal, Indian Academy of Clinical Medicine*. Vol. 14, No. 2 April – june, 2013
- Assis, L. Miliaries, L.P. Almeida. I. Tim, C. Magri, A. Fernandes, K. Medalha, C. Renno, A. C. M. (2016). *Aerobic Exercise Training and Low-level Laser Therapy Modulate Inflammatory Response and Degenerative Process in a Experimental Model of Knee Osteoarthritis in Rats*. *Osteoarthritis and cartilage* (2016) 169 – 177
- Bachtiar, A. 2010. *Tesis Pengaruh Ekstrak Jahe (Zingiber Officinale) Terhadap Tanda dan Gejala Osteoarthritis Pada Pasien Rawat Jalan di Puskesmas Pandan Wangi Kota Malang*. Program Magister Ilmu Keperawatan Kekhususan Keperawatan Medikal Bedah, Universitas Indonesia
- Bhaskar, S. R. Chalamalasetti, S. S, Rao Bolla Pragada. 2015. *Biomechanics of knee joint: A Review Department of Mechanical Engineering*. Visakhapatnam, India
- Dufton, J. 2014. *Osteoarthritis: Pathophysiology and Treatment* Pharmcon, Inc. Is accredited by the Accreditation Council for Pharmacy Education as a provider of continuing pharmacy education
- Englund M. Lohmander S.2009. *Meniscectomy of the knee is Associated with lucreased Risk of Patellofemoral osteoarthritis. Highlights from the 2011 American College of Rheumatology National Scientific Meetings*. San Antonio Texas
- Felson D. T, Zhang Y., Hanan M. T. 2010. *The Incidence and Natural History of Knee Osteoarthritis in the Elderty: The Framingham*
- Flandry, F dan Hommel, G. 2011. *Anatomy and Biomechanics of the knee*. MD Sports Med Arthrosc Rev Volume 19, Number 2, June
- Gay, C. Chaband, A. Guilley, E. Coudeyre, E. 2016. *Educating Patient about the Benefits of Physical Activity and Exercise for their Hip and Knee Osteoarthritis*. Systematic Literature Review
- Guccione, A. A. Wong. R. A. Avers, D. 2012. *Geriatric Physical Therapy*. Third Edition, Mosby Elsevier, St. Louis, Missouri
- Guyton, A. C. Hall, J. E. 2009. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Edisi II*. Penerjemah: Irawati, Ramadani D, Indriyani F. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC

- Hasani, A. H. Bakhtiari, A. H. Khaili, M. A. 2014. *Comperative Study of Static Stretching 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)
- Hongi, N. Wells, M. J. Gallaway, P. J. Bilgic, P. 2015. *Resistance Training: Health Benefits and Recommendation*. The University of Arizona Cooperative Extension
- Ibrahim, R. C. Polii, H. Wungouw, H. 2015. *Pengaruh Latihan Peregangan Terhadap Fleksibilitas Lansia*. Jurnal e – Biomedik (eBM), Volume 3, Nomor 1
- Ismail, H. 2015. *Osteoarthritis dan osteoporosis sebagai masalah muskuloskeletal utama warga usia lanjut di abad 21*. Majalah Farmacia, 5(6). Diambil pada tanggal 2 oktober 2018 dari <http://www.majalahfarmacia.com/rubik/onenews.asp> ID News=28
- Johani, A. H. A. Kachanathu, S. J. Hafez, A. R. Ahaideb, A. A. Algarni, A. Alroumi, A. M. Alezani, A. M. 2014. *Comperative Study of Hamstring and Quadriceps Strengthening Treatments in the Management of knee osteoarthritis*. J. Phys. Ther. Sci. Vol. 26, No. 6
- Kawano, M. M. Araujo, I. L. A. Castro, M. C. Matos, M. A. 2015. *Assesment of Quality of Life in Patients with Knee Osteoarthritis*
- Kisner, C. Colby, L. A. 2012. *Therapeutic Exercise Foundations and Techniques*. Sixth Edition, F. A. Davis Company, Philadelphia
- Koentjoro, Sara. L. 2010. *Hubungan Antara Indeks Masa Tubuh (IMT) Dengan Derajat Osteoarthritis Lutut Menurut Kellgren Dan Lawrence*. Semarang: Program Pendidikan Kedokteran FK Undip diakses di <http://eprints.undip.ac.id/23723/1/Sara-Listyani.pdf> tanggal 23 Agustus 2018
- Kohn, B. M. D. Sassoon, A. A. Fernando, N. D. 2016. *Classifications in Brief Kellgren-Lawrence Classification of Osteoarthritis*. Clinical Orthopaedics and Related Research
- Maharani, E. P. 2008. *Tesis Faktor-faktor Risiko Osteoarthritis Lutut (Studi Kasus di Rumah Sakit Dokter Kariadi Semarang)*. Program Studi Magister Epidemiologi, Program Pasca Sarjana, Universitas Diponegoro Semarang
- Maini, F. 2013. *Intervensi Sonophoresis Diclofenac dan Hold Relax Lebih Baik daripada Intervensi Ultrasound dan Hold Relax dalam Meningkatkan Kemampuan Fungsional pada kasus Osteoarthritis Tibiofemoral Joint*. Diambil dari [skripsi]. Jakarta: Fakultas Fisioterapi Universitas Esa Unggul

- Marlina, T. 2015. *Efektivitas Latihan Lutut Terhadap Penurunan Intensitas Nyeri Osteoarthritis Lutut Di Yogyakarta*. Jurnal Keperawatan Sriwijaya, Volume 2. Nomor 1, ISSN No 2355 5459
- Misnadiarly. 2010. *Osteoarthritis Penyakit Sendi pada Orang Dewasa dan Anak, Faktor Risiko, Infeksi, Pencegahan dan Pengobatan*. Pustaka Populer Obor, Jakarta
- 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 Initiative of the U.S. Bone and Joint Initiative*. Seminars in Arthritis and Rheumatism 43 (2014) 701 – 712
- Nugrahani, P. N. 2014. *Latihan Jalan Tandem Lebih Baik Daripada Latihan Dengan Menggunakan Swiss Ball Terhadap Peningkatan Keseimbangan Untuk Mengurangi Risiko Jatuh pada Lanjut Usia*. Jurnal Fisioterapi Volume 14 Nomor 2, Oktober 2014
- Onigbinbe, 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
- 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 Physiotherapy Res 2016; 4(2) : 1436- 43
- Ramirez, D. C. S. Malfait, B. Baert, I. Leeden, M. V. D. Dieen, J.V, Lems, W.F, Dekker, J. Luyten, F, P. Verschueren, *During the Landing Phase of a Stepping-Down Task in Patients with Early or Established knee Osteoarthritis*. The Knee xxx (2016) xxx – xxx
- Reese, N. B. Bandy, W. D. 2013. *Joint Range of Motion and Muscle Length Testing Second Edition*. Saunders Elsevier, Philadelphia, Pennsylvania
- Runhaar, J. Luijsterburg, P. Dekker, J. Zeinstra, S. M. A. B. 2015. *Identifying Potential Working Mechanism Behind the Positive Effect of Exercise Therapy on Pain and Function in Osteoarthritis; A Systematic Review*. Osteoarthritis and Cartilage (2015) 1 – 12
- Soenarwo, B. M. 2011. *Osteoarthritis*. Halimun Medica Centre
- Stanley, M. & Berce, P. G. 2007. *Buku Ajar Keperawatan Gerontik*. Jakarta: EGC

Suriani, 2013. *Latihan Theraband Lebih Baik Menurunkan Nyeri Daripada Latihan Quadriceps Bench Pada Osteoarthritis Genu*. Jakarta: Universitas Esa Unggul Wahyu, 2007 Pengaruh Peragaan Langsung, Leaflet dan Video, 1995; 38: 1500 – 1505

Syaifuddin. 2013. *Anatomy Fisiologi*. Kedokteran: Jakarta

Tiwari, M. 2015. *Effects of Combined Isometric Exercise Protocol on Unilateral Symptomatic Osteoarthritis knee*. International Journal of Therapies and Rehabilitation Research 2015; 4 (4) : 132 – 137

Wang, S. Y. Kellog, B. O. Shamiyan, 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*



unisa  
Universitas 'Aisyiyah' Yogyakarta