

## EFEKTIFITAS LATIHAN STABILISASI *OPEN-CLOSED CHAIN* DENGAN LATIHAN *RESISTANCE* KONSENTRIK TERHADAP PERUBAHAN KEMAMPUAN *STAIR CLIMBING TEST* PADA PENDERITA *OSTEOARTHRITIS KNEE*

Sri Saadiyah L.

(Jurusan Fisioterapi, Poltekkes Kemenkes Makassar, e-mail: srisaadiyah66@gmail.com)

Sudaryanto

(Jurusan Fisioterapi, Poltekkes Kemenkes Makassar, e-mail: sudaryanto@poltekkes-mks.ac.id)

### ABSTRAK

*Osteoarthritis knee* dapat menyebabkan *negatif power* pada otot regio knee akibat penurunan stabilisasi knee. Hal ini menyebabkan penurunan fungsi dari kontraksi eksentrik dari ekstensor knee selama fase menumpu, sehingga menimbulkan kesulitan saat melakukan aktivitas naik-turun tangga. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas antara Latihan Stabilisasi *Open-Closed Chain* dengan Latihan *Resistance* Konsentrik terhadap perubahan kemampuan *Stair Climbing Test* pada penderita *osteoarthritis knee*, dengan desain *randomised control pre test – post test group*, dilaksanakan di RSAD. Tk.II Pelamonia. Sampel yang didapatkan sebanyak 32 penderita *osteoarthritis knee* (sesuai dengan kriteria inklusi) diacak kedalam 2 kelompok yaitu kelompok perlakuan sebanyak 16 pasien diberikan intervensi *MWD* dan Latihan Stabilisasi *Open-Closed Chain* serta kelompok kontrol sebanyak 16 pasien diberikan *MWD* dan Latihan *Resistance* Konsentrik. Alat ukur yang digunakan untuk pengumpulan data adalah *Stair Climbing Test*. Hasil penelitian berdasarkan hasil uji *paired sampel t* untuk kelompok kontrol diperoleh nilai  $p = 0,000 < 0,05$  yang berarti bahwa *MWD* dan Latihan *Resistance* Konsentrik dapat memberikan perbaikan *stair climbing test* yang signifikan, sedangkan untuk kelompok perlakuan diperoleh nilai  $p = 0,000 < 0,05$  yang berarti bahwa *MWD* dan Latihan Stabilisasi *Open-Closed Chain* memberikan perbaikan *stair climbing test* yang signifikan pada penderita *osteoarthritis knee*. Kemudian berdasarkan hasil uji independent sampel *t* diperoleh nilai  $p = 0,180 > 0,05$  yang berarti bahwa *MWD* dan Latihan Stabilisasi *Open-Closed Chain* tidak lebih efektif secara signifikan dibandingkan dengan *MWD* dan Latihan *Resistance* Konsentrik terhadap peningkatan kemampuan *stair climbing test* pada penderita *osteoarthritis knee*, tetapi dilihat dari nilai rerata intervensi *MWD* dan Latihan Stabilisasi *Open-Closed Chain* dapat menghasilkan peningkatan kemampuan *stair climbing test* yang lebih besar dibandingkan dengan *MWD* dan Latihan *Resistance Konsentrik* pada penderita *osteoarthritis knee*. Dapat disimpulkan bahwa intervensi *MWD* dan Latihan Stabilisasi *Open-Closed Chain* tidak lebih efektif secara signifikan dibandingkan dengan *MWD* dan Latihan *Resistance* Konsentrik terhadap perubahan kemampuan *stair climbing test* pada penderita *osteoarthritis knee*.

Kata Kunci: Latihan stabilisasi open-closed chain, Latihan resistance konsentrik, *Stair climbing test*, *Osteoarthritis knee*.

### PENDAHULUAN

*Osteoarthritis* (OA) adalah suatu proses degenerasi pada tulang rawan sendi yang banyak di derita pada orang tua yang jumlah kejadiannya cenderung meningkat seiring dengan bertambahnya usia harapan hidup penduduk dan penyakit ini sering menyerang sendi lutut (*knee joint*). (Klippel, 2001).

Prevalensi OA knee dengan gejala nyeri lutut umumnya terjadi pada usia dewasa yaitu sekitar usia 40 tahun dengan persentase antara 20% dan 28%, dimana sekitar 50% pasien melapor adanya disabilitas akibat OA knee. Berdasarkan evidence based di Inggris, ditemukan sekitar 18,1% pada usia 55 tahun keatas yang datang berkunjung ke lahan praktek dengan diagnosa klinik OA knee (Arden and Nevitt, 2006).

Dalam suatu penelitian menunjukkan bahwa penderita OA knee umumnya mengalami kesulitan saat menuruni tangga. Adanya *negatif power* dari *knee joint* akibat penurunan stabilitas knee menunjukkan tidak berfungsi dengan baik kontraksi eksentrik dari ekstensor knee selama fase awal menumpu dalam aktivitas menuruni tangga. Hal ini yang menyebabkan penderita OA knee tidak mampu mengabsorpsi dampak gaya eksternal pada *knee joint* karena rasio kontribusi *power knee joint* lebih kecil dibandingkan orang sehat (Tatsuya and Junji, 2014).

Hasil observasi peneliti di RS. Pelamonia menemukan sekitar 20 pasien *osteoarthritis knee* yang berkunjung ke Poliklinik Fisioterapi mulai bulan Juni sampai dengan Desember 2015,

dimana ditemukan sebagian besar penderita OA knee mengalami kesulitan melakukan aktivitas naik-turun tangga.

Beberapa intervensi dapat diterapkan pada kasus *osteoarthritis*. Program latihan *Resistance* Konsentrik merupakan latihan *non-weight bearing* yang sering diaplikasikan pada penderita OA knee. Penelitian Robert Top et al. (2002) tentang “*The Effect of Dynamic Versus Isometric Resistance Training on Pain and Functioning Among Adults With Osteoarthritis of the Knee*” menunjukkan bahwa baik *dynamic resistance training* maupun *isometric resistance training* menghasilkan penurunan nyeri dan perbaikan fungsional yang signifikan pada penderita OA knee.

Sedangkan program latihan *weight bearing* belum banyak diaplikasikan pada beberapa lahan praktek, namun efek terapeutiknya dapat menghasilkan perbaikan fungsional yang lebih besar dibandingkan latihan *non-weight bearing*. Teknik latihan stabilisasi *closed chain* merupakan latihan *weight bearing* yang menggunakan lebih dari satu sendi bergerak dengan bertumpu pada berat tubuh untuk memberikan pembebanan pada lebih dari satu kelompok otot yang bekerja dalam waktu yang sama baik agonis maupun antagonis dan meningkatkan aktivasi dari propiosepsi anggota gerak bawah (Karandika et al., 2011; Nobre, 2012).

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka peneliti dapat merumuskan penelitian ini yaitu “Apakah ada perbedaan efektivitas antara *MWD* dan Latihan Stabilisasi *Open – Closed Chain* dengan *MWD* dan Latihan *Resistance* Konsentrik terhadap perubahan kemampuan *Stair Climbing Test* pada penderita *osteoarthritis knee*?”. Dengan demikian, tujuan penelitian adalah Untuk mengetahui efektivitas antara *MWD* dan Latihan Stabilisasi *Open – Close Chain* dengan *MWD* dan Latihan *Resistance* Konsentrik terhadap perubahan kemampuan *Stair Climbing Test* pada penderita *osteoarthritis knee*.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan desain penelitian adalah *randomized pre test – post test control group design*. Sampel yang diperoleh diacak kedalam 2 kelompok sampel yaitu kelompok perlakuan yang diberikan intervensi *MWD* dan Latihan Stabilisasi *Open-Closed Chain*, dan kelompok kontrol yang diberikan intervensi *MWD* dan Latihan *Resistance* Konsentrik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas antara Latihan Stabilisasi *Open-Closed Chain* dengan Latihan *Resistance* Konsentrik terhadap perbaikan kemampuan *stair climbing test* pada penderita *osteoarthritis knee*.

Populasi penelitian adalah semua penderita *osteoarthritis* yang datang berkunjung di Poliklinik Fisioterapi RSAD. Tk. II Pelamonia. Sampel dalam penelitian adalah penderita *osteoarthritis knee* berdasarkan pada kriteria inklusi dalam pengambilan sampel.

Kriteria inklusi:

1. Hasil pemeriksaan menunjukkan nyeri lutut yang konstan, *limited morning stiffness*, nyeri dan kaku saat memulai gerakan dari posisi statis lama.
2. Hasil pemeriksaan radiologi menunjukkan *osteoarthritis knee* grade 2 dan 3.
3. Penderita *osteoarthritis knee* yang berusia < 65 tahun.
4. Bersedia menjadi responden dan bersedia menjalani terapi sebanyak 10 kali terapi.

Kriteria eksklusi:

1. Penderita *osteoarthritis knee* yang *overweight* atau obesitas.
2. Penderita *osteoarthritis* yang mengalami komplikasi penyakit saluran pernapasan, paru-paru atau jantung.

Berdasarkan rumus pengambilan sampel yaitu  $n = 2 \{ ( Z\alpha + Z\beta ) \} SD/\Delta \}^2$  maka diperoleh besar sampel sebanyak 15,732 sehingga dibulatkan menjadi 16 orang. Dengan demikian besarnya sampel pada setiap kelompok sampel adalah 16 orang sehingga jumlah sampel secara keseluruhan adalah 32 orang.

Pengumpulan data dilakukan pada awal penelitian dan akhir penelitian sebagai data pre test dan post test. Adapun prosedur pengukuran yang digunakan sebagai pre test dan post test adalah:

1. Alat yang digunakan : alat *staircase* dan *stopwatch*.
2. Prosedur pelaksanaan :
  - a. Terapis meminta pasien untuk berdiri di pinggir tangga dan mempersiapkan *stopwatch* yang akan dipakai.
  - b. Terapis memberikan aba-aba “siap” dan “mulai”, maka pasien melangkah ke tangga secepat mungkin dengan rasa aman dan nyaman mulai menaiki tangga sampai puncak

tangga dan kembali menuruni tangga. Jika pasien tidak merasa aman atau tidak merasa nyaman maka pasien bisa memegang *rail* tangga.

- c. Pada saat kedua kaki pasien telah mendarat ke pinggir tangga (dasar tangga) maka terapis menghentikan *stopwatch* dan mencatat waktu yang ditempuh pasien dalam detik.
  - d. Pasien diberi kesempatan dua kali melakukan tes ini, hasil tes dirata-ratakan dan dicatat hasil akhirnya.
3. Evaluasi: nilai rata-rata normal adalah 4 – 6 detik untuk laki-laki dan 5,5 – 7 detik untuk perempuan.

Intervensi yang diberikan pada kelompok kontrol adalah *Microwave Diathermy (MWD)* dan Latihan *Resistance* Konsentrik, sedangkan pada kelompok perlakuan adalah *Microwave Diathermy (MWD)* dan Latihan Stabilisasi *Open-Closed Chain*. Pemberian intervensi *Microwave Diathermy (MWD)* pada kelompok kontrol dan perlakuan adalah sama dosisnya.

Prosedur Pelaksanaan *Microwave Diathermy*:

1. Posisi pasien: tidur terlentang.
2. Pelaksanaan: fisioterapis memasang *circuplode MWD* pada area sisi *medial knee*, kemudian mesin *MWD* dinyalakan, waktu terapi diatur ke angka 10 menit, dan intensitas secara perlahan dinaikkan sampai 60 – 70 *watt* (mitis) dimana pasien merasakan hangat pada area *knee joint*.

Prosedur Pelaksanaan Latihan *Resistance* Konsentrik:

1. Posisi pasien : *crook lying* atau tidur tengkurap.
2. Posisi fisioterapis : berdiri disamping pasien.
3. Pelaksanaan : untuk posisi *crook lying*, satu tangan terapis menyanggah tungkai bawah pasien melalui *fossa poplitea* dan tangan lainnya diatas bagian distal tungkai bawah (sebagai tahanan manual). Pasien diminta untuk menggerakkan sendi *knee* kearah fleksi sementara tangan terapis memberikan tahanan konsentrik, kemudian pasien diminta untuk menggerakkan sendi *knee* kearah ekstensi sementara tangan terapis memberikan tahanan konsentrik. Untuk posisi tidur tengkurap, satu tangan terapis di atas bagian *distal* tungkai bawah, kemudian pasien diminta untuk menggerakkan sendi *knee* kearah fleksi sementara tangan terapis memberikan tahanan konsentrik, dan pasien diminta untuk menggerakkan sendi *knee* kearah ekstensi sementara tangan terapis memberikan tahanan konsentrik. Tahanan konsentrik pada setiap otot sebanyak 15 kali pengulangan.

Prosedur Pelaksanaan Latihan Stabilisasi *Open-Closed Chain* :

1. Latihan Stabilisasi *Open Chain*
  - a. Posisi pasien : duduk diatas *bed* dengan kaki terjantai atau tidur terlentang dengan tungkai yang sakit terjantai disamping *bed*.
  - b. Posisi fisioterapis : berdiri disamping *bed* pasien dengan satu tangan pada bagian *anterior knee joint* dan tangan lainnya pada bagian *distal anterior* tungkai bawah.
  - c. Pelaksanaan : sendi *knee* pasien diposisikan fleksi 45°, 30°, dan ekstensi 0°. Pada setiap posisi tersebut diaplikasikan kontraksi isometrik pada otot *quadriceps* dan *hamstring* dengan cara tangan terapis mendorong ke bawah sementara pasien mempertahankan posisi sendi *knee* tersebut (untuk *quadriceps*) dan mendorong ke atas sementara pasien mempertahankan posisi sendi *knee* tersebut (untuk *hamstring*). Durasi kontraksi 8 – 10 detik, repetisi gerakan sebanyak 10 kali, jumlah terapi sebanyak 10 kali.
2. Latihan Stabilisasi *Closed Chain*
  - a. Tanpa Alat
    - 1) Posisi pasien : *crook lying* dan duduk di atas *bed* dengan satu kaki yang sakit menumpu sedangkan kaki yang sehat tidak menumpu.
    - 2) Posisi fisioterapis : berdiri disamping *bed* pasien.
    - 3) Untuk posisi *crook lying* :
      - Pasien diminta untuk mengangkat pantat (*bridging*), sementara tangan terapis memberikan dorongan pada *tibia proksimal* pasien kearah *medial-lateral* dan pasien berusaha melawan dorongan tersebut, dipertahankan selama 10 kali hitungan, diulang sebanyak 3 kali.
      - Kemudian, saat mengangkat pantat pasien diminta untuk mengangkat tungkai yang sehat lurus ke depan dan tetap *bridging*, sementara tangan terapis memberikan dorongan pada *tibia proksimal* pasien kearah *medial-lateral* dan pasien berusaha melawan dorongan tersebut, dipertahankan selama 10 kali hitungan, diulang sebanyak 3 kali.

- 4) Untuk posisi duduk : Pasien diminta menginjak lantai dengan kuat sementara tangan terapis mendorong *tibia proksimal* pasien kearah *medial-lateral* dan pasien berusaha melawan dorongan tersebut, dipertahankan selama 10 kali hitungan pada setiap arah dorongan, diulang sebanyak 3 kali.
- b. Bantuan alat (*Ball Exercise*)
  - 1) Posisi pasien : tidur terlentang dengan kedua kaki diatas *ball exercise*, dan berdiri dengan bersandar pada *ball exercise* yang terfiksir di dinding.
  - 2) Pelaksanaan : untuk posisi tidur terlentang, pasien diminta mendorong *ball exercise* yang dipertahankan selama 10 kali hitungan, diulang sebanyak 3 kali, kemudian menekan *ball exercise* yang dipertahankan selama 10 kali hitungan, diulang sebanyak 3 kali. Untuk posisi berdiri, pasien diminta untuk menurunkan badannya sampai terjadi fleksi knee 30 – 45° (posisi *wall half-squat*), dipertahankan selama 10 kali hitungan, diulang sebanyak 3 kali, kemudian dengan tungkai lurus pada sisi yang sehat sedangkan sisi yang sakit dalam keadaan fleksi 30 – 45°, dipertahankan selama 10 kali hitungan, diulang sebanyak 3 kali.
- c. Bantuan alat (*Wobble Board Exercise*)
  - 1) Posisi pasien : berdiri di atas *wobble board*.
  - 2) Pelaksanaan : pasien diminta berdiri di atas *wobble board* dengan posisi *half-squat*, dipertahankan selama 10 detik, diulang sebanyak 3 kali. Kemudian, pasien diminta berdiri dengan posisi *lunge* dimana tungkai yang sakit di atas *wobble board* sedangkan tungkai yang sehat di atas lantai, dilakukan secara bergantian, dipertahankan selama 10 detik, diulang sebanyak 3 kali.

Hipotesis penelitian adalah: ada perbedaan efektivitas antara MWD dan Latihan Stabilisasi *Open – Close Chain* dengan MWD dan Latihan *Resistance* Konsentrik terhadap perubahan kemampuan *stair climbing test* pada penderita *osteoarthritis knee*.

Dalam mengolah data penelitian yang telah diperoleh, maka peneliti menggunakan beberapa uji statistik sebagai berikut :

1. Uji statistik deskriptif, untuk memaparkan karakteristik sampel berdasarkan usia dan jenis kelamin.
2. Uji normalitas data, menggunakan uji *Shapiro Wilk* untuk mengetahui data berdistribusi normal ( $p>0,05$ ) atau tidak berdistribusi normal ( $p<0,05$ ).
3. Uji analisis komparatif (uji hipotesis), hasil uji normalitas data menunjukkan data berdistribusi normal maka digunakan uji statistik parametrik yaitu uji *paired t sample* dan uji *independent t sample*.

## HASIL PENELITIAN

Tabel 1. Rerata dan Persentase Sampel berdasarkan Karakteristik Sampel Di RSAD. Tk.II Pelamonia

Karakteristik Sampel	Kontrol		Perlakuan	
	Rerata	SB	Rerata	SB
Umur	50,06	6,72	52,50	6,94
Karakteristik Sampel	Kontrol		Perlakuan	
	n	%	n	%
Jenis kelamin :				
Laki-laki	5	31,3	4	25
Perempuan	11	68,8	12	75

Berdasarkan tabel diatas diperoleh nilai rerata umur sebesar  $50,06 \pm 6,718$  tahun untuk kelompok kontrol dan nilai  $52,50 \pm 6,938$  tahun untuk kelompok perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata sampel tergolong ke dalam usia tua baik pada kelompok kontrol maupun kelompok perlakuan. Kemudian, dilihat dari jenis kelamin diperoleh sampel laki-laki sebanyak 5 orang (31,3%) dan sampel perempuan sebanyak 11 orang (68,8%) untuk kelompok kontrol, dan diperoleh sampel laki-laki sebanyak 4 orang (25%) dan sampel perempuan sebanyak 12 orang (75%) untuk kelompok perlakuan.

Tabel 2. Rerata *Stair Climbing* (detik) berdasarkan nilai pre test, post test dan selisih

Data	Kontrol	Perlakuan
Rerata :		
Pre test	29,00	28,67
Post test	26,08	21,58
Selisih	2,92	7,08
S D :		
Pre test	1,706	1,231
Post test	2,065	1,975
Selisih	0,793	0,996

Berdasarkan tabel di atas diperoleh nilai rerata *stair climbing* pada kelompok kontrol yaitu pre test sebesar  $9,998 \pm 0,823$  detik dan post test sebesar  $6,106 \pm 1,021$  detik dengan rerata selisih sebesar  $3,892 \pm 0,465$  detik. Pada kelompok perlakuan, diperoleh nilai rerata pre test sebesar  $10,374 \pm 1,217$  detik dan post test sebesar  $5,495 \pm 1,459$  detik dengan rerata selisih sebesar  $4,879 \pm 0,561$  detik. Hal ini menunjukkan adanya perubahan rerata *stair climbing* setelah diberikan intervensi baik pada kelompok perlakuan maupun kontrol.

Tabel 3. Uji Normalitas Data

Kelompok data	Normalitas dgn Shapiro-Wilk test			
	Kontrol		Perlakuan	
	Stat.	p	Stat.	p
Sebelum	0,980	0,967	0,959	0,645
Sesudah	0,948	0,460	0,946	0,430

Berdasarkan tabel di atas diperoleh hasil uji normalitas dengan *Shapiro-Wilk test*, yaitu nilai  $p > 0,05$  sebelum dan sesudah intervensi baik pada kelompok kontrol dan perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa data berdistribusi normal baik pada kelompok kontrol maupun kelompok perlakuan.

Melihat keseluruhan hasil uji persyaratan analisis di atas maka peneliti dapat mengambil keputusan untuk menggunakan uji statistik parametrik (uji *paired sample t*) untuk masing-masing kelompok sampel (kontrol dan perlakuan) dan uji statistik parametrik (uji *independent sample t*) untuk membuktikan efektifitas antara kedua kelompok sampel, sebagai pilihan pengujian statistik

Tabel 4. Uji beda rerata *Stair Climbing* sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok kontrol

Kelompok data	Sblm	Sesdh	t	p
Rerata	9,998	6,106	13,45	0,000
Simpang baku	0,823	1,021		

Berdasarkan tabel di atas diperoleh hasil uji *paired sample t* yaitu nilai  $p < 0,05$  yang berarti bahwa intervensi *MWD* dan Latihan *Resistance* Konsentrik dapat memberikan perbaikan *stair climbing test* yang signifikan pada penderita *osteoarthritis knee*.

Tabel 5. Uji beda rerata *stair climbing* sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok perlakuan

Kelompok data	Sblm	Sesdh	t	p
Rerata	10,374	5,495	34,81	0,000
Simpang baku	1,217	1,459		

Berdasarkan tabel di atas diperoleh hasil uji *paired sample t* yaitu nilai  $p < 0,05$  yang berarti bahwa intervensi *MWD* dan Latihan Stabilisasi *Open-Closed Chain* dapat memberikan perbaikan *stair climbing test* yang signifikan pada penderita *osteoarthritis knee*.

Tabel 6. Uji beda rerata *stair climbing* sebelum intervensi antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan

Kelompok data	Kontrol	Perla kuan	t	p
Rerata	9,998	10,374	1,024	0,314
Simpang baku	0,823	1,217		

Berdasarkan tabel di atas diperoleh hasil uji *independent sample t* yaitu nilai  $p > 0,05$  yang berarti bahwa tidak ada perbedaan rerata yang signifikan antara kelompok kontrol dan perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa sampel bersifat homogen sebelum diberikan intervensi.

Tabel 7. Uji beda rerata *stair climbing* sesudah intervensi antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan

Kelompok data	Kon trol	Perla kuan	t	p
Rerata	6,106	5,495	-1,372	0,180
Simpang baku	1,021	1,459		

Berdasarkan tabel di atas diperoleh hasil uji *independent sample t* yaitu nilai  $p > 0,05$  yang berarti bahwa tidak ada perbedaan rerata yang signifikan antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa intervensi *MWD* dan *Latihan Stabilisasi Open-Closed Chain* tidak lebih efektif secara signifikan dibandingkan dengan *MWD* dan *Latihan Resistance* Konsentrik terhadap peningkatan kemampuan *stair climbing test* pada penderita *osteoarthritis knee*. Meskipun demikian, dilihat dari nilai rerata menunjukkan bahwa *MWD* dan *Latihan Stabilisasi Open-Closed Chain* menghasilkan peningkatan kemampuan *stair climbing test* yang lebih besar dibandingkan dengan *MWD* dan *Latihan Resistance* Konsentrik.

## PEMBAHASAN

Berdasarkan pengujian hipotesis dengan menggunakan uji *paired sample t* diperoleh nilai  $p < 0,05$ , yang berarti bahwa *MWD* dan *Latihan Resistance* Konsentrik dapat memperbaiki kemampuan *stair climbing test* secara signifikan pada penderita *osteoarthritis knee*.

Hasil penelitian Steultjens et al menunjukkan bahwa penurunan kekuatan otot quadriceps femoris bertanggung jawab terhadap 15 – 20% disabilitas fungsional extremitas inferior dan bertanggung jawab terhadap 5% nyeri lutut yang berhubungan dengan OA knee (Mei-Hwa et al., 2008).

Kelemahan otot *quadriceps femoris* merupakan gambaran khas OA knee dan beberapa program latihan tertentu menekankan pada penguatan group otot tersebut. Efektifitas dari program latihan bergantung pada partisipasi aktif dari pasien dan menjadi tantangan bagi pasien *osteoarthritis knee* untuk mencapai perbaikan yang signifikan (Robert et al., 2012).

Salah satu program latihan yang umumnya digunakan untuk perbaikan kekuatan otot quadriceps adalah latihan *resistance* konsentrik. Latihan *resistance* konsentrik merupakan bagian dari *dynamic resistance training* yang dapat memperbaiki kekuatan otot quadriceps dan ROM knee joint. Adanya beban yang bersifat overload terhadap otot yang dilatih dapat merangsang peningkatan kekuatan pada otot yang dilatih, baik beban yang bersifat manual maupun mekanikal. Perbaikan kekuatan otot quadriceps dapat mempengaruhi perbaikan fungsional knee joint seperti kemampuan dalam menaiki dan menuruni tangga.

Penelitian ini sejalan dengan beberapa penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa program latihan *resistance* dapat menurunkan nyeri dan meningkatkan kemampuan fungsional penderita OA knee. Penelitian Rogind et al menemukan bahwa program *resistance training* dapat menurunkan sekitar 20% nyeri lutut dan sekitar 10 – 15% penurunan waktu yang diselesaikan saat melakukan tugas fungsional seperti menaiki tangga (*stair climbing test*). Beberapa penelitian menemukan bahwa program *resistance training* dengan intensitas tinggi dapat menghasilkan perbaikan fungsional yang lebih besar dibandingkan dengan intensitas rendah (Robert et al., 2012).

Kemudian, berdasarkan pengujian hipotesis dengan menggunakan uji *paired sample t* diperoleh nilai  $p < 0,05$ , yang berarti bahwa pemberian *MWD* dan *Latihan Stabilisasi Open-Closed Chain* dapat memperbaiki kemampuan *stair climbing test* secara signifikan pada penderita *osteoarthritis knee*.

Menurut Deepak Kumar et al. (2013), penderita *osteoarthritis knee* mengalami penurunan respon pada jalur neural aferent dan efferent akibat penurunan proprioception, persepsi vibrasi, kontrol gaya otot, dan kekuatan otot. Adanya nyeri, kerusakan struktur sendi, serta penurunan neural aferent dan efferent dapat mengganggu kemampuan sistem neuromuskular dalam sense dan mengganggu kemampuan eksekusi perintah yang tepat sebagai respon terhadap tantangan eksternal pada stabilitas sendi. Hal ini menyebabkan kontrol neuromuskular yang jelek,

penurunan kecepatan gerakan, penurunan kemampuan fungsional, dan peningkatan risiko untuk jatuh.

Secara evidence based dalam praktek klinik, program rehabilitasi ditujukan pada peningkatan kekuatan otot dan perbaikan fungsi proprioceptive. Latihan Weight Bearing (Closed Chain) memiliki manfaat yang besar dalam perbaikan fungsional knee. Latihan *closed chain* pada extremitas inferior secara khas dilakukan dengan kaki terfiksir di atas dasar yang stabil sehingga membangkitkan gaya kompresi pada hip, knee dan ankle joint. Latihan *closed chain* telah ditunjukkan dalam penelitian dapat meningkatkan kekuatan otot dan kontrol neuromuskular extremitas inferior (Mei-Hwa, 2009).

Latihan stabilisasi *open chain* dengan kontraksi isometrik dapat merangsang perbaikan kekuatan otot *quadriceps femoris* dan ko-kontraksi agonis-antagonis sehingga dapat menghasilkan perbaikan stabilitas sendi. Sedangkan latihan stabilisasi *closed-chain* dapat memperbaiki proprioceptive dan kontrol neuromuskular pada extremitas inferior (khususnya knee joint).

Sedangkan, pengujian hipotesis dengan menggunakan uji *independent sample t* diperoleh nilai  $p > 0,05$ , yang berarti bahwa MWD dan Latihan Stabilisasi *Open-Closed Chain* tidak lebih efektif secara signifikan dibandingkan dengan MWD dan Latihan *Resistance* Konsentrik terhadap perubahan kemampuan *stair climbing test* pada penderita osteoarthritis knee, namun dilihat dari nilai rerata menunjukkan bahwa MWD dan Latihan Stabilisasi *Open-Closed Chain* dapat menghasilkan peningkatan kemampuan *stair climbing test* yang lebih besar dibandingkan dengan MWD dan Latihan *Resistance* Konsentrik pada penderita *osteoarthritis knee joint*.

Telah dijelaskan dalam penelitian sebelumnya yang menemukan bahwa latihan *resistance* konsentrik dengan posisi *non-weight bearing* lebih besar menghasilkan peningkatan kekuatan otot dibandingkan perbaikan *proprioception* dan kontrol neuromuskular extremitas inferior, namun peningkatan kekuatan otot dapat memperbaiki kemampuan fungsional knee khususnya kemampuan *stair climbing test*. Sedangkan Latihan Stabilisasi *Open-closed chain* dapat menghasilkan peningkatan kekuatan otot dan perbaikan *proprioception* yang sama besarnya sehingga dapat memperbaiki kemampuan fungsional knee yang lebih besar khususnya kemampuan *stair climbing test*. Hal ini ditunjukkan dari hasil penelitian ini bahwa kombinasi MWD dan latihan stabilisasi *open-closed chain* lebih efektif dibandingkan dengan kombinasi MWD dan latihan *resistance* konsentrik terhadap perubahan kemampuan *stair climbing test* pada penderita *osteoarthritis knee*.

## KESIMPULAN

1. Intervensi MWD dan Latihan Stabilisasi *Open-closed Chain* dapat memberikan pengaruh yang signifikan terhadap perubahan kemampuan *stair climbing test* pada penderita *osteoarthritis knee*.
2. Intervensi MWD dan Latihan *Resistance* Konsentrik dapat memberikan pengaruh yang signifikan terhadap perubahan kemampuan *stair climbing test* pada penderita *osteoarthritis knee*.
3. Intervensi MWD dan Latihan Stabilisasi *Open-closed Chain* tidak lebih efektif secara signifikan dibandingkan dengan MWD dan Latihan *Resistance* Konsentrik terhadap perubahan kemampuan *stair climbing test* pada penderita *osteoarthritis knee*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arden, N., Nevitt, M. 2006. *Osteoarthritis: Epidemiology, Risk factors for knee, hip and hand osteoarthritis*. London: Taylor and Francis.
- Bennel, K., Fiona, D., Rana, H. 2011. Measures of Physical Performance Assessments. *Arthritis Care and Research: Vol.63*; page S350 – 370.
- Creamer, P., Lethbridge-Cejku, M., Hochberg, M.C. 2000. *Factors associated with functional impairment in symptomatic knee osteoarthritis*. *Journal of Rheumatology: Vol.39*; page 490 – 496.
- Da-Hon, L., Chien-Ho, J.L., Yeong-Fwu, L., Mei-Hwa, J. 2009. *Efficacy of 2 Non-Weight-Bearing Interventions, Proprioception Training Versus Strength Training, for Patients With Knee Osteoarthritis: A Randomized Clinical Trial*. *Journal of Orthopaedic and Sport Physical Therapy: Volume 39, Number 6*.
- David, M.J. 2006. *Orthopedic Physical Assessment*. Fourth Edition. Canada: Saunders Elsevier.

- David, Z. 2014. *Osteoarthritis of the Knee (Degenerative Arthritis of the Knee)*. WebMD Medical Reference.
- Deepak, K., Charles, B. S., Darcy S. R., Katherine S. R. 2014. *Individuals with medial knee osteoarthritis show neuromuscular adaptation when perturbed during walking despite functional and structural impairments*. Journal of Applied Physiology. Volume 116 : page 13 – 23.
- Gail, D.D., Allison, S.C., Matekel, R.I., Ryder, M.G., Stang, J.M., Gohdes, D.D. Hutton, J.P., Henderson, N.E., Garber, M.B. 2005. *Physical Therapy Treatment Effectiveness for Osteoarthritis of the Knee: A Randomized Comparison of Supervised Clinical Exercise and Manual Therapy Procedures versus A Home Exercise Program*. Jurnal Physical Therapy: Vol. 85 No.12 p.1301-1317.
- Hall, S.J. 2003. *Basic Biomechanic*. Fourth Edition. New York: McGraw-Hill Company.
- Hamilton, N., Hettgens, K. 2002. *Kinesiology Scientific Basis of Human Motion*. Tenth Edition. New York: McGraw-Hill Company.
- Joern, W., Michael, P., Klaus, U., Schlüter, B., Peer, E. 2010. *The Epidemiology, Etiology, Diagnosis, and Treatment of Osteoarthritis of the Knee*. Deutsches Arzteblatt International. Vol.107 (9) : page 152-62.
- Kisner, C., Colby, L.A. 2012. *Therapeutic Exercise Foundation and Techniques*. Sixth Edition. Philadelphia: F.A. Davis Company.
- Knoop, J., Steultjens, M.P.M, Van der Leeden, M.V., Van der Esch, M., Thorstensson, C.A., Roorda, L.D., Lems, W.F., Dekker, J. 2011. *Proprioception in knee osteoarthritis: a narrative review*. Osteoarthritis and Cartilage Journal: Vol.19, Issue 4.
- Mei-Hwa Jan, Jiu-Jeng Lin, Jiann-Jong Liau, Yeong-Fwu Lin, Da-Hon Lin. 2008. *Investigation of Clinical Effects of High- and Low-Resistance Training for Patients With Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial*. Journal Of The American Physical Therapy Association. Vol.88 : page 427 – 436.
- Mei-Hwa, J., Chien-Ho, L., Yeong-Fwu, L., Jiu-Jeng L., Da-Hon L. 2009. *Effects of Weight-Bearing Versus Nonweight-Bearing Exercise on Function, Walking Speed, and Position Sense in Participants With Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial*. Journal of Arch Physio Med Rehabil, Vol. 90.
- Levangie, P.K., Norkin, C.C. 2005. *Joint Structure and Function : A Comprehensive Analysis*. Fourth Edition. Philadelphia: F.A. Davis Company.
- Margareta, N., Victor, H.F. 2009. *Basic Biomechanic Of The Skeletal System*. Philadelphia: Lea and Febiger.
- Notoadmojo, S., 2000, *Metodologi Penelitian Kesehatan*, Cetakan Ketiga, PT. Rineka Cipta, Jakarta.
- Robert, A.B., Raymond, J.W., Joshua, C.O., Barry, S.E., John, M.O'B., Niall, M.M. 2012. *Effects of home-based resistance training and neuromuscular electrical stimulation in knee osteoarthritis: a randomized controlled trial*. BMC Musculoskeletal Disorders. Vol.13 : page 118.
- Sadiq, J.A., Zahraa, M.A. *Kinematic Analysis of Human Climbing Up and Down Stairs at Different Inclinations*. Eng. And Tech. Journal: Vol.31; part A, no.8.
- Sopiyuddin, M.D. 2009. *Besar Sampel dan Cara Pengambilan Sampel dalam Penelitian Kedokteran dan Kesehatan*. Jakarta: Salemba Medika.
- Stuart, B.P. 2003. *Tyd's Physiotherapy*. Thirteenth Edition. Edinburgh: Butterworth Heinemann.
- Tatsuya, I., Katsuhira, J. 2014. *Biomechanical Analysis of Stair Descent in Patients with Knee Osteoarthritis*. Journal of Physical Therapy Science: Vol.26; page 629 – 631.
- William, E.P. 2003. *Therapeutic Modalities For Sport Medicine and Athletic Training*. Fifth Edition. New York: Mc Graw Hill.