

**CLOSED KINETIC CHAIN EXERCISE ARE MORE EFFECTIVE
THAN OPEN KINETIC CHAIN EXERCISE TO INCREASE
FUNCTIONAL CAPABILITY OF KNEE OSTEOARTHRITIS**

**LATIHAN CLOSED KINETIC CHAIN LEBIH EFEKTIF DARIPADA
OPEN KINETIC CHAIN UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN
FUNGSIONAL PADA KONDISI OSTEOARTHRITIS LUTUT**

Alfitri Yana Yunita¹, Marlina², Puti Andam Dewi³

¹²³) Universitas Awal Bros

e-mail: alfitriyana90@gmail.com

ABSTRACT

Osteoarthritis is a disease caused by degenerative factors of the knee that suffered damage to joint cartilage so people with osteoarthritis usually complain of pain, stiffness and limitation of function. Knee osteoarthritis has the most common cause to limited motion and body function. This times of study to determine closed kinetic chain exercise was better than open kinetic chain to increase functional capability of knee osteoarthritis. The design of this research was experimental pre-test and post-test with control group design, which the population was taken by purposively sampling. Division of the sample into two groups, group one consisted of 10 people. The first group was given Closed Kinetic Chain exercise and group two was given Open Kinetic Chain exercise. The frequency of exercise are 3 times a week for 4 weeks. Increase in ability functional measured by Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC). Analysis of significance with Paired ttest (paired) showed that in each group resulted in an increase in functional ability after treatment of knee osteoarthritis is significantly different $p < 0,05$. While a difference test in both groups after treatment using analysis test of Independent t test (unpaired) showed that the value of $p = 0,019$. So thah there was an increase functional capabilities of knee osteoarthritis after treatment $p < 0,05$. In conclusion the treatment Closed Kinetic Chain proved improvement the functional capabilities of knee osteoarthritis than the Open Kinetic Chain.

Keywords : Closed Kinetic Chain Exercise, Open Kinetic Chain, Functional Capability, Knee Osteoarthritis.

ABSTRAK

Osteoarthritis merupakan salah satu penyakit yang disebabkan oleh faktor degeneratif pada lutut yang mengalami kerusakan tulang rawan sendi sehingga seseorang dengan *osteoarthritis* mengeluh adanya nyeri, kekakuan dan keterbatasan fungsi. *Osteoarthritis* lutut merupakan penyebab terbanyak keterbatasan gerak dan fungsi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui latihan *closed kinetic chain* lebih efektif daripada latihan *open kinetic chain* untuk meningkatkan kemampuan fungsional pada kondisi *osteoarthritis* lutut. Rancangan penelitian bersifat *true eksperiment pre test & post test group design*, dimana pengambilan sampel dari populasi dilakukan secara konsekutif sampling. Pembagian sampel menjadi dua kelompok, tiap kelompok terdiri dari 10 orang. Kelompok I mendapatkan perlakuan latihan *Closed Kinetic Chain* dan Kelompok II mendapatkan perlakuan latihan *Open Kinetic Chain*. Frekuensi latihan 3 kali seminggu selama 4 minggu. Peningkatan kemampuan fungsional diukur dengan menggunakan *Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC)*. Analisis kemaknaan dengan uji *Paired t-test* (berpasangan) menunjukkan bahwa pada masing-masing kelompok menghasilkan peningkatan kemampuan fungsional *osteoarthritis* lutut sesudah perlakuan berbeda secara bermakna $p < 0,05$. Sedangkan uji beda pada kedua kelompok sesudah perlakuan dengan uji *Independent t-test* (tidak berpasangan) menunjukkan bahwa nilai $p = 0,019$. Hal ini berarti terdapat peningkatan kemampuan fungsional pada *osteoarthritis* lutut sesudah perlakuan berbeda secara bermakna $p < 0,05$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa latihan *Closed Kinetic Chain* lebih efektif meningkatkan kemampuan fungsional pada *osteoarthritis* lutut dibandingkan dengan latihan *Open Kinetic Chain*.

Kata Kunci : Latihan *Closed Kinetic Chain*, *Open Kinetic Chain*, Kemampuan Fungsional, *Osteoarthritis* Lutut.

PENDAHULUAN

Osteoarthritis merupakan penyakit sendi degeneratif yang paling sering dijumpai. Penyakit ini bersifat *slow progressive* yang umumnya terjadi pada usia lanjut ditandai dengan adanya erosi kartilago sendi, *sklerosis* subkondral dan pertumbuhan tulang baru (*osteofit*). *Osteoarthritis* merupakan penyebab terbanyaknya keterbatasan gerak¹. Untuk *osteoarthritis* lutut prevalensinya yaitu 23,3% pada usia 50-59 tahun dan 25,5% pada usia 60-69 tahun. Prevalensi terjadinya *osteoarthritis* akan meningkat seiring dengan bertambahnya usia dengan kelompok usia terbanyak pada 50-69 tahun.

Dari sekian banyak sendi lutut merupakan sendi yang paling sering terserang *osteoarthritis* karena lutut adalah sendi penyokong berat tubuh. Kelainan utama pada *osteoarthritis* adalah kerusakan rawan sendi akibat pembebanan yang berlebihan pada sendi lutut sehingga struktur sendi menjadi tidak beraturan, diikuti dengan penebalan tulang subkondral, pertumbuhan *osteofit* yang dapat menyebabkan peradangan pada membran sinovial, kapsul ligamen sendi mengalami iritasi dan pemendekan akibat dari imobilisasi dan kelenturan kolagen berkurang.

Pada penderita *osteoarthritis* lutut, nyeri merupakan keluhan yang paling sering terjadi dan sangat mempengaruhi aktivitas fungsional lutut, nyeri dapat bertambah buruk oleh gerakan. Aktivitas fisik seperti berjalan, naik turun tangga, berdiri lama, dan atau saat tidur sangat mempengaruhi derajat gangguan fungsional. Selain nyeri, gejala yang muncul seperti kekakuan pada

sendi lutut saat bangun tidur di pagi hari, adanya pembengkakan pada sendi lutut, dan bunyi “krik” saat lutut digerakkan atau adanya keterbatasan lingkup gerak sendi akan mempengaruhi aktivitas sehari-hari seperti melaksanakan sholat, aktivitas BAK dan BAB (*toileting*), memakai pakaian (*dressing*), mengurus rumah tangga (*home management*), dan aktivitas kerja.

Beberapa modalitas fisioterapi yang digunakan untuk penanganan *osteoarthritis* lutut antara lain *Infra Merah* (IR), *Micro Wave Diathermy* (MWD), *Short Wave Diathermy* (SWD), *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS), *Ultra Sound* (US), dan Terapi Latihan berupa latihan gerak aktif diantaranya *Closed Kinetic Chain*, *Open Kinetic Chain*.

Latihan *Open Kinetic Chain* merupakan jenis *resistance exercise* dimana bagian distal dari segmen yang akan dilatih dapat bebas bergerak, tanpa melibatkan pergerakan pada sendi di sekitarnya. Latihan *open kinetic chain* hanya terjadi dibagian distal dari sendi terkait dan aktivasi otot terjadi pada otot yang melewati otot tersebut.

Latihan *closed kinetic chain* melibatkan pergerakan dimana bagian distal segmen dalam keadaan stabil (*fixed*). Latihan jenis ini pada salah satu sendi menyebabkan pergerakan simultan pada bagian *distal* yang disertai dengan pergerakan pada bagian sendi *proximal*.

Latihan *closed kinetic chain* sangat bermanfaat untuk meningkatkan kemampuan fungsional yang ditujukan untuk aktivitas sehari-hari seperti jongkok ke berdiri dan *toileting*. Selama latihan ini pasien lebih menggunakan kemampuan otot untuk stabilisasi dalam mengontrol pergerakan yang dituju.

Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Bayracky, *et al* (2009) dengan judul penelitian *The effects of two different closed kinetic chain exercises on muscle strength and proprioception in patients with patellofemoral pain syndrome* dimana dalam penelitian tersebut menyebutkan bahwa *closed*

kinetic chain menghasilkan kontraksi agonis – antagonis secara bersamaan. Kontraksi otot yang multiple dapat membantu menghasilkan gerakan yang sinergis.

Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan latihan *closed kinetic chain* lebih efektif daripada *open kinetic chain* untuk meningkatkan kemampuan fungsional pada kondisi *osteoarthritis* lutut.

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan rancangan *pre-test and post-test group design*. Masing-masing kelompok terdiri dari 10 orang. Kedua kelompok dilakukan pengukuran awal kemampuan fungsional. Pada kelompok perlakuan I diberikan latihan *closed kinetic chain* dan pada kelompok perlakuan II diberikan latihan *open kinetic chain*.

B. Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian ini adalah pasien *osteoarthritis* lutut yang tercatat sebagai pasien di RSUD Solok yang berobat dibagian Instalasi Rehabilitasi Medik dalam rentang waktu yang telah ditentukan selama penelitian.

Jumlah sampel penelitian ini sebanyak 20 sampel yang dibagi ke dalam dua kelompok dengan randomisasi secara acak sederhana. Setiap sampel diberi penomoran ganjil untuk Kelompok I yang mendapatkan perlakuan berupa latihan *closed kinetic chain*. Sedangkan penomoran genap untuk Kelompok II yang

mendapatkan perlakuan berupa latihan *open kinetic chain*.

C. Prosedur Penelitian

Melakukan pengukuran dengan menggunakan *Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC)*. Penderita diberikan beberapa pertanyaan kemudian penderita diminta untuk memberikan nilai pada pertanyaan tersebut. Nilai pertanyaan tersebut (0) tidak, (1) ringan, (2) sedang, (3) parah, (4) sangat parah. Pertanyaan diberikan sebelum terapi pertama dan setelah terapi terakhir (terapi ke- 12).

Selanjutnya latihan *closed kinetic chain* dan *open kinetic chain* diberikan pada masing-masing kelompok dengan dosis latihan durasi 6 detik kemudian relaks, repetisi 10 kali dan frekuensi 3 kali per minggu selama 4 minggu (total 12 sesi terapi).

D. Analisis Data

Data yang diperoleh peneliti dianalisis menggunakan beberapa uji statistik dengan *SPSS for windows*, diantaranya :

1. Uji normalitas
 - .. Uji normalitas data kemampuan fungsional dengan menggunakan *shapiro-wilk test* untuk mengetahui data sebelum dan sesudah perlakuan pada masing-masing kelompok memiliki distribusi normal atau tidak. Batasan kemaknaan adalah 0,05.
2. Uji homogenitas
 - Uji homogenitas data kemampuan fungsional menggunakan *levens test* dilakukan untuk mengetahui sebaran data pada Kelompok I dan Kelompok II bersifat homogen atau tidak sehingga hasil akhir analisis dapat digeneralisasikan atau tidak. Batasan kemaknaan adalah 0,05.
3. Uji beda kemampuan fungsional antar kelompok sebelum perlakuan.
 - Uji beda kemampuan fungsional sebelum

perlakuan bertujuan untuk mengetahui komparabilitas kemampuan fungsional menggunakan *independent sample t-test* dengan batasan kemaknaan 0,05.

4. Uji hipotesis

Uji untuk membuktikan terdapat perbedaan secara bermakna nilai kemampuan fungsional sebelum dan setelah latihan *Closed Kinetic Chain* dan *Open Kinetic Chain* menggunakan *paired sample t-test* dengan batasan kemaknaan adalah 0,05.

Uji untuk membuktikan latihan *Closed Kinetic Chain* berbeda bermakna dengan latihan *Open Kinetic Chain* dalam meningkatkan kemampuan fungsional menggunakan *independent sample t-test* dengan batasan kemaknaan adalah 0,05.

Tabel 1 menunjukkan bahwa rerata umur pada kelompok latihan *closed kinetic chain* sekitar 61 tahun dan pada kelompok latihan *open kinetic chain* memiliki nilai rerata sekitar 59 tahun. Persentase jenis kelamin perempuan lebih besar daripada laki-laki, dimana persentase jenis kelamin perempuan sebesar 85% dan laki-laki sebesar 15%. Nilai rerata tinggi badan pada latihan *closed kinetic chain*

sebesar 155±5,95 dan pada latihan *open kinetic chain* sebesar 157±7,86. Sedangkan pada berat badan diperoleh rerata latihan *closed kinetic chain* sebesar 62,20±5,37 dan latihan *open kinetic chain* sebesar 65,10±6,02. Nilai rerata IMT pada kelompok latihan *closed kinetic chain* sebesar 25,81±2,10 dan kelompok latihan *open kinetic chain* sebesar 26,18±1,18. Nilai rerata pada kedua kelompok latihan menurut kriteria Asia-Pasifik termasuk pada kategori obesitas I ($25\text{kg/m}^2 - 29,5\text{kg/m}^2$).

HASIL PENELITIAN

Deskripsi karakteristik subjek

Tabel 1

Karakteristik subjek penelitian

Karakteristik	Karakteristik subjek penelitian	
	Latihan <i>Closed Kinetic Chain</i>	Latihan <i>Open Kinetic Chain</i>
Subjek	Rerata±SE	Rerata±SB
Umur (th)	61,7±5,0 7	59,40±5,6 4
Jenis Kelamin		
Laki-laki	3 (15%)	
Perempuan	17 (85%)	
Tinggi Badan (cm)	155±5,9 5	157±7,86
Berat Badan (kg)	62,2±5,3 7	65,1±6,0 2
IMT (kg/m^2)	25,8±2,1 0	26,1±1,1 8

Uji Normalitas dan Uji Homogenitas

Tabel 2

Hasil uji normalitas dan homogenitas data

Perlakuan	Uji normalitas (<i>shapiro-wilk test</i>)		Uji homogenitas (<i>lavene's test</i>)
	Kelompok I	Kelompok II	
	p	p	p
Sebelum	0,210	0,793	0,533
Sesudah	0,154	0,611	0,984
Selisih	0,151	0,251	0,675

Tabel 2 menunjukkan hasil uji normalitas Kelompok I dan Kelompok II sebelum dan sesudah perlakuan berdistribusi normal ($p > 0,05$). Uji homogenitas varian data sebelum dan setelah perlakuan pada

Kelompok I dan Kelompok II bersifat homogen ($p > 0,05$).

1. Pengaruh latihan *closed kinetic chain* dan *open kinetic chain* untuk meningkatkan kemampuan fungsional *osteoarthritis* lutut.

Tabel 3
Hasil uji beda pengaruh intervensi pada Kelompok I serta Kelompok II sebelum dan sesudah perlakuan

	Kemampuan Fungsional			p*
	Sebelum	Sesudah	Selisih	
	Rerata±SB	Rerata±SB	Rerata±SB	
CKC	51,04±6,48	44,26±6,23	7,61±1,19	0,000
OKC	56,56±3,89	51,25±5,91	5,31±2,02	0,001
p**	0,033	0,019	0,000	

Keterangan : p* : *paired sample t-test*
p** : *independent t-test*

Tabel 3 menunjukkan rerata kemampuan fungsional sebelum perlakuan 51,04±6,48% dan setelah perlakuan 44,26±6,235% artinya terjadi peningkatan kemampuan fungsional sebesar 6,78% pada latihan *closed kinetic chain*. Pada latihan *open kinetic chain* mempunyai rerata kemampuan fungsional sebelum perlakuan 56,56±3,89% dan setelah perlakuan 51,25±5,91% yang artinya terjadi peningkatan kemampuan fungsional sebesar 5,31%. Pada latihan *closed kinetic chain* diperoleh rerata selisih 7,61±1,19 dan latihan *open kinetic chain* 5,31±2,02. Hasil analisis statistik menggunakan *paired sample t-test* didapatkan hasil yang sama pada kedua kelompok, yaitu $p < 0,05$ maka ada beda secara bermakna peningkatan kemampuan fungsional sebelum dan sesudah pemberian

latihan *closed kinetic chain* dan *open kinetic chain*.

Dari hasil analisis statistik menggunakan *independent t-test* didapatkan hasil bahwa kemampuan fungsional sebelum perlakuan $p = 0,033$ dan kemampuan fungsional setelah perlakuan $p = 0,019$, kemudian dengan selisih $p = 0,000$. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan bermakna pada pemberian latihan *closed kinetic chain* dan *open kinetic chain* terhadap peningkatan kemampuan fungsional pada kondisi *osteoarthritis* lutut karena nilai $p < 0,05$.

PEMBAHASAN

1. Latihan *Closed Kinetic Chain* dapat Meningkatkan Kemampuan Fungsional pada Penderita *Osteoarthritis* Lutut

Berdasarkan uji beda rata-rata yaitu *paire sample t test* didapatkan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$) yang berarti bahwa ada perbedaan yang bermakna pada peningkatan kemampuan fungsional sebelum dan sesudah pemberian latihan *closed kinetic chain*.

Latihan *closed kinetic chain* mampu meningkatkan kemampuan fungsional pada sendi lutut dengan jangkauan gerak sendi yang lebih luas. Peningkatan kemampuan gerak dalam melakukan aktivitas sehari-hari didukung oleh fleksibilitas dan kekuatan otot yang baik. Tidak hanya itu kelenturan juga sangat berperan penting dalam menunjang aktivitas sehari-hari. Dengan terjadinya peningkatan kekuatan dan fleksibilitas otot akhirnya menyebabkan aktivitas fungsional pada sendi lutut meningkat.

2. Latihan *Open Kinetic Chain* dapat Meningkatkan Kemampuan Fungsional pada Penderita *Osteoarthritis* Lutut

Berdasarkan uji beda rata-rata yaitu *paired sample t test* didapatkan nilai $p = 0,001$ ($p < 0,05$) yang berarti bahwa ada perbedaan yang bermakna pada peningkatan kemampuan fungsional sebelum dan sesudah pemberian latihan *open kinetic chain*.

Latihan *open kinetic chain* mampu meningkatkan kekuatan otot penggerak sendi lutut dan memperbaiki kontrol gerakan sendi lutut. Latihan ini membuat otot-otot pada sendi lutut berkembang menjadi kuat dan tekanan penyebab nyeri pada persendian berkurang. Ketika otot berkembang lebih kuat maka secara otomatis koordinasi gerakan akan terkontrol dengan baik selama melakukan aktivitas fungsional

3. Beda Pengaruh Latihan *Closed Kinetic Chain* dengan Latihan *Open Kinetic Chain* pada Peningkatan Kemampuan Fungsional.

Berdasarkan uji beda yaitu *Independent t test* didapatkan nilai $p < 0,05$ sehingga dinyatakan ada perbedaan yang signifikan dalam meningkatkan kemampuan fungsional pada kelompok perlakuan latihan *closed kinetic chain* daripada latihan *open kinetic chain*.

Latihan *closed kinetic chain* pada prinsipnya menguatkan otot agonis dan antagonis secara bersamaan dimana dalam pelatihan pasien berada pada posisi menumpu berat badan dan permukaan lantai kontak langsung dengan tungkai. Untuk anggota gerak bawah latihan ini merupakan latihan yang fisiologi. Terciptanya gerakan yang fungsional tidak terlepas dari peranan aktivasi otot secara multiple dan aproksimasi sendi yang dihasilkan melalui latihan ini. Selain itu latihan ini meningkatkan kongruenitas sendi yang nantinya akan mempengaruhi kestabilan sendi.

Latihan *open kinetic chain* pada umumnya dilakukan pada posisi *Non- Weight Bearing* (tidak menumpu berat badan) dan tanpa melibatkan pergerakan pada sendi disekitarnya (*single joint*). Saat latihan pada bagian distal dari segmen yang

bergerak diberikan pembebanan. Melalui latihan *open kinetic chain*, lingkup gerak sendi lutut dapat meningkat dengan adanya peningkatan pasokan oksigen otot sehingga metabolisme meningkat dan jaringan baru terbentuk melalui perbaikan jaringan serta perbaikan tulang rawan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan maka penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Latihan *closed kinetic chain* dapat meningkatkan kemampuan fungsional pada kondisi *osteoarthritis* lutut.
2. Latihan *open kinetic chain* dapat meningkatkan kemampuan fungsional pada kondisi *osteoarthritis* lutut.

Latihan *closed kinetic chain* lebih efektif daripada *open kinetic chain* dalam meningkatkan kemampuan fungsional pada pasien *osteoarthritis* lutut.

SARAN

Pertimbangkan untuk memperluas ukuran sampel atau populasi yang diteliti, termasuk berbagai kelompok usia, jenis kelamin, atau tingkat keparahan *osteoarthritis*. Hal ini dapat meningkatkan generalisasi hasil penelitian. Tambahkan analisis jangka panjang mengenai efektivitas latihan *Closed Kinetic Chain* (CKC) dibandingkan *Open Kinetic Chain* (OKC). Pertimbangkan untuk menyertakan berbagai jenis latihan CKC dan OKC yang dapat dibandingkan untuk melihat variasi efektivitas antar metode latihan tersebut. Lakukan evaluasi atau kajian terkait potensi efek samping atau risiko yang mungkin timbul dari kedua jenis latihan ini. Saran-saran ini dapat membantu dalam memperkuat hasil penelitian Anda serta memberikan kontribusi yang lebih berarti pada bidang rehabilitasi *osteoarthritis* lutut.

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia dan limpahan rahmat-Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan jurnal dengan judul "Latihan Closed Kinetic Chain Lebih Efektif daripada Open Kinetic Chain untuk Meningkatkan Kemampuan Fungsional pada Kondisi Osteoarthritis Lutut" ini dengan baik. Kami ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan bantuan dalam penyusunan jurnal ini Kami menyadari bahwa jurnal ini masih memiliki keterbatasan, dan kami terbuka untuk kritik serta saran yang membangun demi perbaikan di masa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

- Parjoto, S. 2000. *Assesment Fisioterapi pada OA Sendi Lutut*. TITAFI XV: Semarang.
- Kinandana, Gede Parta, Nurmawa, I Putu Sutha, Adiputra, I Nyoman. 2016. Intervensi Ultrasound dan Perturbation Training Lebih Efektif Dibandingkan dengan Ultrasound dan Closed Kinetic Chain Exercise terhadap Peningkatan Kemampuan Fungsional Penderita Osteoarthritis Genu Grade 2. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*. Volume 1 No.1
- Suriani, S and Lesmana, S. I. 2013. Latihan Theraband Lebih Baik Menurunkan Nyeri Daripada Latihan Quadricep Bench Pada Osteoarthritis Genu. *Jurnal Fisioterapi* Vol: 13 No. 1.
- Kuntono, H. P. 2011. *Nyeri Secara Umum dan Osteoarthritis Lutut dari Aspek Fisioterapi*. Surakarta. Penerbit Muhammadiyah University Press.
- Kisner, C and Colby, I. A. 2012. *Therapeutik Exercise Foundation and Thecniques*. 6th cd. Philadelphia: F. A. Davis Company: 157-192
- Mayer, R. C., Davis, J. H., and Schoorman, F. D. 2008. Training and Testing in Open Kinetic Chain versus Closed Kinetic Chain. Available from : URL: <http://www.motionmed.com>.
- Sadana, V. 2012. Comparing Open Kinetic Chain Exercise Quadriceps Strength and Functional Status of Women with Osteoarthritis Knee. *Sport Medicine Journal* Vol: 8.
- Bayraki, V. 2009. *The Effects Of Two Different Closed Kinetic Chain Exercise On Muscle Strength And Proprioception*
- Fitzgerald, K. 2015. Open Versus Closed Kinetic Chain Exercise: Issue in Rehabilitation After Anterior Cruciate Ligament Reconstructive Surgery. *Journal of The America Physical Therapy Association*. November 2.