

**PENGARUH PEMBERIAN *CLOSE KINETIC CHAIN*
EXERCISE TERHADAP PENINGKATAN
KEMAMPUAN FUNGSIONAL PADA
OSTEOARTHRITIS KNEE DI PUSKESMAS
SANDEN BANTUL YOGYAKARTA**

NASKAH PUBLIKASI



Disusun oleh :
Dewi Novia Sari
1910301089

**PROGRAM STUDI SARJANA FISIOTERAPI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS 'AISYIYAH
YOGYAKARTA
2023**

**PENGARUH PEMBERIAN *CLOSE KINETIC CHAIN*
EXERCISE TERHADAP PENINGKATAN
KEMAMPUAN FUNGSIONAL PADA
OSTEOARTHRITIS KNEE DI PUSKESMAS
SANDEN BANTUL YOGYAKARTA**

NASKAH PUBLIKASI

Disusun oleh :
Dewi Novia Sari
1910301089

Telah Memenuhi Persyaratan dan Disetujui Untuk Dipublikasikan
Program Studi Sarjana Fisioterapi
Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas 'Aisyiyah
Yogyakarta



Oleh :

Pembimbing : Andry Ariyanto, M.Or

Tanggal : 5-8-2023.

Tanda tangan :

PENGARUH PEMBERIAN *CLOSE KINETIC CHAIN EXERCISE* TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN FUNGSIONAL PADA *OSTEOARTHRITIS KNEE* DI PUSKESMAS SANDEN BANTUL YOGYAKARTA

ABSTRAK

Latar belakang: Sendi lutut merupakan salah satu bagian yang menopang beban tubuh. *Osteoarthritis* merupakan penyakit degenerasi yang terjadi pada sendi. Keluhan terjadi adanya rasa nyeri, keterbatasan dalam beraktifitas, kekakuan, potensial deformitas kelemahan otot, instabilitas sendi lutut sehingga terjadinya penurunan kemampuan fungsional pada lutut. Terapi latihan *close kinetic chain exercise* memberikan manfaat dalam mengurangi keluhan yang mampu meningkatkan kemampuan fungsional penderita dalam melakukan aktivitas secara optimal. **Tujuan:** Untuk mengetahui pengaruh pemberian *close kinetic chain exercise* terhadap peningkatan kemampuan fungsional pada *osteoarthritis knee* dan faktor resiko *osteoarthritis knee* di Puskesmas Sanden Bantul Yogyakarta. **Metode:** Penelitian ini dilakukan dengan *quasi eksperimental* dengan *one group pretest and posttest design*. Sampel penelitian diambil dengan teknik *purposive sampling* dengan jumlah sampel 20 responden. Instrumen penelitian menggunakan kuesioner WOMAC. Analisa data menggunakan statistik deskriptif, uji normalitas yaitu *Saphiro Wilks Test* dan uji hipotesis menggunakan *Paired Sampel Test*. **Hasil:** Hasil uji hipotesis dengan *Paired Sampel Test* menunjukkan $p=0,000$ ($p<0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat Pengaruh yang signifikan antara *close kinetic chain excercise* dengan *osteoarthritis knee*. **Simpulan:** Adanya pengaruh pemberian *close kinetic chain exercise* terhadap peningkatan kemampuan fungsional *osteoarthritis knee*. **Saran:** Bagi penderita melakukan terapi latihan dirumah secara rutin agar terus terpelihara kemampuan fungsional dalam kehidupan sehari-hari.

Kata Kunci : *Osteoarthritis Knee, Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Indeks (WOMAC)*
Daftar Pustaka : 33 Jurnal dan 1 Buku (2013-2023)

¹Judul skripsi

²Mahasiswa Program Studi Sarjana Fisioterapi Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

³Dosen Program Studi Sarjana Fisioterapi Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

THE EFFECT OF GIVING CLOSE KINETIC CHAIN EXERCISE ON THE INCREASE OF KNEE OSTEOARTHRITIS FUNCTIONAL ABILITY IN PUSKESMAS SANDEN, BANTUL, YOGYAKARTA¹

Dewi Novia Sari², Andry Ariyanto³

Physiotherapy Studi Program. Faculty of Health Sciences
Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

ABSTRACT

Background: The knee joint is one part of the joint that aimed to support the body's weight. Osteoarthritis is a degenerative disease that occurs in the joints. The sufferers' complaints begin because of the pain, limitations in activities, body stiffness, potential deformity of muscle weakness, and instability of the knee joint which leads to the lessening of the knee's functional ability. Close kinetic chain exercise therapy can reduce the complaints felt and able to increase the sufferers' functional ability to carry out their activities optimally. **Aim of the Study:** The study aimed to determine the effect of giving close kinetic chain exercise on the increase of osteoarthritis knee's functional ability and risk factors for osteoarthritis knee at *Puskesmas* (Primary Health Center) Sanden, Bantul, Yogyakarta. **Research Method:** This research is a quasi-experimental study with a one-group pre-test and post-test design. The research sample was taken by purposive sampling technique with a total sample of 20 respondents. The instrument used in this research is the WOMAC questionnaire; Data analysis was then carried out using descriptive statistics, the normality test, namely the Shapiro Wilks Test, and hypothesis testing using the Paired Sample Test. **Findings:** The results of hypothesis testing with the Paired Sample Test showed $p=0.000$ ($p<0.05$), which means that there is a significant effect between closed kinetic chain exercise and knee osteoarthritis. **Conclusion:** There is an effect of giving closed kinetic chain exercise on increasing the functional ability of osteoarthritis knee. **Suggestion:** For sufferers, hopefully, they might carry out exercise therapy at home regularly so that they continue to maintain their functional abilities in everyday life.

Keywords : Osteoarthritis Knee, Western Ontario and McMaster Universities
Osteoarthritis Index (WOMAC)

References : 33 journal articles and 1 textbook (2013-2023)

¹Title

²Student of Physiotherapy Study Program, Faculty of Health Sciences, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

³Lecturer of Faculty of Health Sciences, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

PENDAHULUAN

Lutut merupakan bagian dari kaki yang sangat penting dan kurang diperhatikan banyak orang. Bahkan jika itu menjadi asumsi yang salah, terutama bagi seseorang yang terkena obesitas. Sendi lutut terutama pada wanita terbukti merupakan sendi yang bekerja paling keras, memiliki risiko cedera, dan *osteoarthritis* dua kali lebih besar dibandingkan pria (Vionita *et al.*, 2022).

Osteoarthritis adalah penyakit degenerasi pada lanjut usia yang terjadi pada sendi yang besar dan kerusakan jaringan yang dapat berlangsung lama hingga menahun. Keluhan *Osteoarthritis Knee* berhubungan terjadinya rasa nyeri terutama pada saat pagi hari, berkurangnya lingkup pergerakan sendi, keterbatasan dalam beraktifitas, kekakuan pada sendi, potensial deformitas kelemahan otot, instabilitas sendi lutut sehingga terjadinya penurunan kemampuan fungsional pada lutut, dan gejala umum lainnya timbulnya rasa nyeri yang makin bertambah ketika melakukan aktivitas dan akan hilang pada saat istirahat.

World Health Organization (WHO) 2019, menyebutkan bahwa *Osteoarthritis* merupakan salah satu dari sepuluh penyakit yang paling melumpuhkan di Negara maju. Perkiraan seluruh dunia adalah bahwa 9,6% pria dan 18,0% wanita berusia di atas 60 tahun memiliki *Osteoarthritis* simptomatik. 80% dari mereka yang menderita *Osteoarthritis* akan memiliki keterbatasan dalam pergerakan, dan 25% tidak dapat melakukan aktivitas hidup harian utama mereka.

Di dunia mengatakan terutama di Inggris dan Wales ada sekitar 1,3 hingga 1,75 juta orang banyak mengalami *Osteoarthritis*. Di Amerika, *Osteoarthritis Knee* 12,2%, dengan wanita lebih banyak 14,9% dibandingkan pria 8,7% yang terkena *Osteoarthritis Knee*. Asia Tenggara di Negara Thailand ada 25,4% pada perempuan dan 19,8% pada pria. Secara keseluruhan, dari sekitar 10-15 % umur di atas 60 tahun banyak menderita *Osteoarthritis* (Berampu *et al.*, 2021).

Penyakit *Osteoarthritis* di Indonesia sebanyak 11,9% dari total penduduk Indonesia dengan angka kejadian tertinggi pada umur > 75 tahun yaitu sebanyak 33%. Untuk *Osteoarthritis* prevalensinya cukup tinggi yaitu 15,5% pada wanita dan 12,7% pada pria. Prevalensi tersebut berdasarkan diagnosa tenaga kesehatan tahun 2018 menyatakan bahwa data terbanyak yaitu Aceh 13,3% sedangkan terendah Sulawesi Barat 3,2%. Sedangkan di Yogyakarta dengan penyakit nyeri sendi 5,93% dan di Kabupaten Bantul memiliki 5,01% dengan jumlah penduduk 2.315 orang. Pada penyakit sendi dengan persentase terbanyak pada umur 65-74 tahun dengan 17,63%. Sedangkan untuk jenis kelamin pria 4,27% dan wanita 7,52%. Dengan pekerjaan paling banyak Nelayan sebanyak 16,87% (Riskesmas, 2018).

Osteoarthritis juga menyebabkan gangguan keseimbangan *posture* juga merupakan permasalahan yang terjadi pada penderita *Osteoarthritis Knee*. Kerusakan pada rawan sendi menyebabkan ligamen kendur dan

kapsul sendi mengalami kerusakan, sehingga reseptor proprioseptif yang terdapat pada sendi, tulang, otot dan ligamen mengalami gangguan. Proprioseptif berfungsi sebagai salah satu komponen pengontrol keseimbangan. Penurunan keseimbangan tidak hanya dipengaruhi proprioseptif namun faktor kelemahan otot juga mengakibatkan penurunan keseimbangan postural dan stabilitas sendi. Adanya kelemahan nya otot dan penurunan keseimbangan *posture* meningkatkan risiko jatuh pada penderita *osteoarthritis knee*. Sehingga dengan risiko jatuh tinggi dan nyeri gerak mengakibatkan gangguan aktivitas fungsional seperti duduk-berdiri, naik turun tangga, bahkan hilangnya kemandirian (Khairurizal, 2019).

Penatalaksanaan Fisioterapi menurut PERMENKES No. 65 Tahun 2015 bertujuan untuk memulihkan, memelihara gerak dan fungsi tubuh sepanjang rentang kehidupan dengan menggunakan penanganan secara manual, peningkatan gerak, peralatan (fisik, elektroterapi dan mekanis) pelatihan fungsi, dan komunikasi. Melalui Undang-Undang Nomor 26 tahun 2009 pasal 138 ayat 1 pemerintah menetapkan upaya pemeliharaan kesehatan bagi lanjut usia harus ditunjukkan untuk menjaga agar tetap hidup sehat dan produktif secara sosial maupun ekonomis sesuai dengan martabat kemanusiaan. Ayat 2 pada Undang-Undang tersebut menetapkan bahwa pemerintah wajib menjamin dan memfasilitasi lanjut usia untuk dapat tetap hidup mandiri dan produktif secara sosial dan ekonomis.

Menurut *The American College of Rheumatology*, terdapat beberapa kriteria diagnosa *osteoarthritis knee* berdasarkan klasifikasi laboratorium, radiografi, dan klinis.

Dengan Pemberian *Closed Kinetic Chain Exercise* (CKCE) merupakan suatu latihan gerak aktif dengan bagian distal tubuh terfiksasi, seperti telapak kaki menyentuh tanah yang melibatkan koordinasi beberapa kelompok otot dan sendi untuk meningkatkan stabilitas sendi, serta mengaktivasi proprioseptif dari telapak kaki dan gerakan latihan CKCE menyerupai gerak fungsional pada aktivitas sehari-hari, sehingga latihan ini aman dan mudah dilakukan oleh pasien lansia.

CKCE yang diberikan yaitu *mini squat* dan *quadriceps setting exercise*, penelitian sebelumnya menggunakan menggunakan *mini squats*, *quadricepst setting exercise*, *step up and step down*, *standing terminal extension exercise*, dan *wall slide exercise*. Latihan CKCE dapat memberikan manfaat dalam mengurangi nyeri, melatih otot-otot tungkai bawah, meningkatkan fungsi fisik, meningkatkan kemampuan fungsional, dan meningkatkan kualitas hidup pada penderita *Osteoarthritis Knee* (Isna & Abdullah, 2020).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian *experimental*. Menggunakan *quasi experimental*. Adapun rancangan penelitiannya dengan *one group pretest and posttest design* untuk mengetahui apakah ada pengaruh latihan CKCE terhadap penurunan kemampuan fungsional

pada osteoarthritis knee di Puskesmas Sanden Bantul Yogyakarta menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi dengan jumlah sampel 20 orang. Untuk mengetahui adanya penurunan kemampuan fungsional adanya penggunaan koisioner WOMAC. Pemberian latihan ini dilakukan 2 kali/minggu selama 4 minggu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Uji Deskriptif

a. Distribusi berdasarkan Usia

Tabel 1 Distribusi berdasarkan Usia

Usia	F	%
45-54 Tahun	1	5.0
55-65 Tahun	16	80.0
65-74 Tahun	3	15.0
Total	20	100.0

Berdasarkan tabel 1 distribusi sampel yang usia terendah 45-54 tahun dengan jumlah responden 1 orang (5%) dan usia tertinggi 65-74 tahun dengan jumlah responden 3 orang (15%). Usia terbanyak 55-65 tahun dengan jumlah responden 16 orang (80%).

b. Distribusi berdasarkan Jenis Kelamin

Tabel 2 distribusi berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	F	%
Laki-laki	1	5.0
Perempuan	19	95.0
Total	20	100.0

Berdasarkan tabel 2 responden laki-laki sebanyak 1 orang (5%) dan responden perempuan sebanyak 19 orang (95%).

c. Distribusi Responden Berdasarkan IMT

Tabel 1 Distribusi Berdasarkan IMT

IMT	F	%
<18,5 Kurus	3	15.0
18,5-25,0 Normal	7	35.0
25,1-27,0 Gemuk	3	15.0
>27,0 Obesitas	7	35.0
Total	20	100.0

Berdasarkan tabel 3 didapatkan hasil 3 responden (3%) indeks masa tubuh yang termasuk kategori kurus, 7 responden (35%) masuk kategori indeks masa tubuh normal, 3 responden (3%) indeks masa tubuh yang termasuk kategori gemuk, dan 7 responden (35%) masuk kategori indeks masa tubuh obesitas.

d. Hasil WOMAC

Tabel 4 Berdasarkan Hasil WOMAC

Pre	F	%	Post	F	%
Ringan	2	10	Ringan	12	60
Sedang	13	65	Sedang	8	40
Berat	5	25	Berat	0	0
Total	20	100	Total	20	100

Berdasarkan hasil 4 menunjukkan bahwa WOMAC adanya perubahan dengan sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan yang tertinggi adalah kategori sedang (65%) dan setelah perlakuan adanya penurunan dengan kategori terbanyak adalah ringan (60%).

e. Uji Normalitas

Tabel 5 Hasil Uji Normalitas

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.
WOMAC Pre	.961	20	.561
WOMAC Post	.982	20	.962

Berdasarkan tabel 5 dapat menunjukkan bahwa hasil uji normalitas menggunakan uji *saphiro wilk test* didapatkan p sesudah perlakuan adalah 0,962 berarti nilai $p > 0,05$ sehingga disimpulkan data tersebut berdistribusi normal.

f. Uji Hipotesis

Tabel 6 Uji Hipotesis

	Std.		P
	Mean	Deviation	
WOMAC			
Pre-			
WOMAC	15.000	7.034	.000
Post			

Berdasarkan hasil uji hipotesis pada tabel 6 didapat memiliki nilai probabilitas (nilai p) hitung adalah 0,000. Hal ini berarti nilai probabilitas kurang dari 0,05 ($p < 0,05$) maka hipotesis diterima. Dari pernyataan tersebut berarti ada pengaruh *close kineric chain exercise* terhadap peningkatan kemampuan fungsional pada *ostearthitis knee*.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian untuk meningkatkan kemampuan fungsional dengan WOMAC didapatkan yang terbanyak peningkatan terjadi pada responden usia 55-64 tahun. Hal ini sejalan dengan penelitian Rahmi, (2018) yang mengalami *osteoarthritis knee* terbanyak pada usia 50-80 tahun, yang berarti distribusi penderita *osteoarthritis knee* terdapat pada usia 50 tahun. Hal ini dikarenakan pada usia diatas 50 tahun terjadi proses yang dinamakan degenerative dan menurunnya kemampuan fungsional yang disebabkan adanya penurunan protein pada tulang rawan sendi dan

beban kerja yang berlebih pada sendi lutut, sehingga akan menyebabkan munculnya *osteofit* yang menimbulkan nyeri di area lutut.

Dalam penelitian ini juga pada usia 55-64 tahun adalah usia yang produktif dikarenakan masih bekerja dan beraktivitas, namun pada usia 55-64 tahun sudah kebanyakan yang pensiunan, sehingga aktivitas yang dilakukan responden berkurang. Dengan adanya aktivitas yang berkurang responden mengisi waktunya dengan mengikuti kegiatan-kegiatan bermasyarakat seperti mengikuti senam lansia di Puskesmas Sanden Bantul Yogyakarta dengan tiga kali dalam seminggu, namun tidak memungkinkan juga responden mengikuti setiap adanya dilakukan senam tersebut.

Penelitian menurut Wahyuningsih *et al.*, (2020) mengatakan bahwa bertambahnya usia akan terjadi pengurangan isi tulang rawan, penurunan kekuatan otot, kehilangan proprioseptif, perubahan degenerative pada *meniscus* dan *ligament* sendi serta pengapuran jaringan sendi. Akibat dari perubahan tersebut mengakibatkan ruang sendi menyempit sehingga dapat menyebabkan gesekan antara ujung tulang, hal inilah yang menyebabkan nyeri. Dalam penelitian menunjukkan ada bukti secara *close kinetic chain exercise* efektif dalam mengurangi rasa nyeri dan kecacatan pada pasien dengan *osteoarthritis knee*.

Pada penelitian ini didominasi oleh perempuan sebanyak 95%, usia dari 50 tahun keatas perempuan mengalami *monopause*, sehingga fungsi dari hormone estrogen untuk mempertahankan massa tulang menjadi

menurun (Suriani & Lesmana, 2019). Hal ini akan menyebabkan system metabolic pada tubuh terganggu yang mengakibatkan kerusakan pada kondrosit dan matirks rawan sendi, jika hal ini terus terjadi maka akan menyebabkan terjadinya nyeri disekitar sendi pada saat digerakkan, penurunan kekuatan otot, penurunan lingkup gerak sendi, dan penurunan kemampuan fungsional.

Jenis kelamin merupakan suatu faktor resiko yang nyeri persendian lutut. Perempuan mempunyai kecenderungan dua kali lebih besar dibandingkan laki-laki. Hal ini dikarenakan pada usia 50-80 tahun perempuan mengalami pengurangan hormone estrogen yang signifikan. Hal ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Mutiwaru E, Najirman dan Afriwadi (2016) menyatakan bahwa orang yang mengalami *osteoarthritis knee* sering terjadi pada perempuan dibandingkan laki-laki sebanyak (75%). Dalam penelitian ini juga sesuai yang mengalami *osteoarthritis knee* paling banyak perempuan dibandingkan laki-laki sebanyak (95%), dikarenakan hal ini juga didukung oleh jumlah populasi yang paling banyak adalah perempuan.

Penambahan berat badan yang berlebih mengakibatkan sendi lutut bekerja lebih keras dalam menopang berat tubuh. Sendi yang bekerja lebih keras akan mempengaruhi daya tahan dari tulang rawan sendi sehingga akan menyebabkan kerusakan pada tulang rawan dan menyebabkan sendi kehilangan sifat kompresibilitasnya dan menyebabkan fraktur jaringan kolagen dan *degradasi proteoglikan*.

Penelitian yang dilakukan Kiadaliri *et al.*, (2016) didapatkan mayoritas penderita *osteoarthritis knee* ialah pensiunan (80,9%). Hasil penelitian ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa orang yang hanya beraktivitas ringan dan jarang bergerak, seperti pada pensiunan rentan terhadap *osteoarthritis knee* dibandingkan pada orang yang masih bekerja. Banyaknya populasi pensiunan pada penelitian ini juga diakibatkan faktor usia.

Pada orang gemuk, terjadi peningkatan massa lemak intra muskuler yang dapat menyebabkan kelemahan saat berjalan atau berdiri. Meningkatnya beban sendi lutut yang dikelilingi oleh otot yang lemah akan menimbulkan problem rehabilitasi seperti gangguan fleksibilitas, stabilitas, penurunan kemampuan otot, seperti *hamstring* dan *quadriceps* untuk menahan tahanan yang akan menimbulkan trauma pada kartilago. Bila beban dan trauma ini terus berlanjut maka penderita akan semakin merasakan nyeri dan tidak kuat untuk berjalan (Lina *et al.*, 2021).

Pemberian *close kinetic chain exercise* dapat meningkatkan stimulus proprioceptive yang besar melalui gerak aproksimasi sendi. Selama gerakan *close kinetic chain exercise*, adanya aproksimasi merangsang reseptor gerakan pada segmen sendi yang kemudian menunjukkan perbaikan yang signifikan terhadap kekuatan dan keseimbangan lutut. Kontraksi beberapa otot dihasilkan selama gerakan menumpu berat badan. Pada *close kinetic chain exercise* tegangan pada otot lebih besar sehingga

kekuatan otot lebih meningkat. Meningkatnya kekuatan dan kemampuan fungsional otot serta keseimbangan lutut dapat membantu stabilisasi lutut sehingga mengurangi pembebanan pada lutut yang kemudian dapat mengurangi nyeri yang dirasakan pasien.

Menurut Susilawati et al., (2015) latihan *close kinetic chain exercise* sangat bermanfaat untuk melatih otot-otot tungkai bawah terutama untuk meningkatkan kemampuan fungsional pada *osteoarthritis knee*. Latihan ini merupakan latihan menguatkan otot agonis dan antagonis secara bersamaan dan merupakan latihan yang lebih fisiologis untuk anggota gerak bawah.

KESIMPULAN

Adanya Pengaruh Pemberian *Close Kinetic Chain Exercise* Terhadap Peningkatan Kemampuan Fungsional pada *Osteoarthritis knee* di Puskesmas Sanden Bantul Yogyakarta.

SARAN

1. Bagi Responden

Berdasarkan hasil penelitian ini, hendaknya latihan terus diterapkan kepada responden secara rutin agar terus terpelihara sehingga kemampuan fungsional tetap baik untuk kelangsungan hidup sehari-hari.

2. Bagi Institusi Pendidikan Fisioterapi

- a. Diharapkan *close kinetic chain exercise* dijadikan metode terapi latihan yang bermanfaat untuk meningkatkan kemampuan fungsional khususnya pada *osteoarthritis knee*, sehingga dapat digunakan untuk materi

pembelajaran di kalangan mahasiswa.

- b. Mempublikasikan penelitian yang berhubungan dengan *close kinetic chain exercise* untuk meningkatkan kemampuan fungsional pada *osteoarthritis knee*.

3. Bagi Peneliti Selanjutnya

- a. Sebagai tinjauan data terkait penelitian mengenai pengaruh pemberian *close kinetic chain exercise* terhadap peningkatan kemampuan fungsional pada *osteoarthritis knee*.
- b. Peneliti selanjutnya disarankan untuk mengembangkan penelitian ini lebih lanjut dengan variasi gerakan latihan yang lainnya yang termasuk dalam *close kinetic chain exercise* serta dilaksanakannya dengan jumlah sampel yang lebih banyak dengan jangka waktu penelitian yang lebih panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- Berampu, S., Siahaan, T., Jehaman, I., Ginting, S., Mekarsari, D., Fisioterpi, P. S., Serdang, K. D., Aktivitas, P., Pada, F., Osteoarthritis, P., Di, K., Sakit, R., Traksi, M., & Exercise, I. (2021). *Penatalaksanaan Manual Traksi Dan Isometrik Exercise Terhadap Peningkatan Aktivitas Fungsional Pada Penderita Osteoarthritis Knee Di Rumah Sakit Grandmed Lubuk Pakam*. 1(1), 173–179. <https://doi.org/10.35451/jpk.v1i1.765>
- Isna, W. R., & Abdullah, F. (2020). *Closed Kinetic Chain Exercise efektif Dalam Meningkatkan Kemampuan*

Fungsional Pada Osteoarthritis Lutut.
Jurnal Ilmiah Fisioterapi, 3(2), 1–7.
<https://doi.org/10.36341/jif.v3i2.1379>

Khairurizal, K. (2019). Perbandingan Pengaruh Kombinasi Latihan Hold Relax Dan Open Kinetic Chain Dengan Latihan Hold Relax Dan Close Kinetic Chain Terhadap Peningkatan Kemampuan Fungsional Pasien Osteoarthritis Knee. *Nusantara Medical Science Journal*, 4(2), 55.
<https://doi.org/10.20956/nmsj.v4i2.6564>

Kiadaliri, A. A., Lamm, C. J., de Verdier, M. G., Engström, G., Turkiewicz, A., Lohmander, L. S., & Englund, M. (2016). Association of knee pain and different definitions of knee osteoarthritis with health-related quality of life: A population-based cohort study in southern Sweden. *Health and Quality of Life Outcomes*, 14(1), 1–7.
<https://doi.org/10.1186/s12955-016-0525-4>

Lina, R. K., Hanani, Y. T., & Syakib, A. (2021). Pengaruh Intervensi Closed Kinetic Chain Pasien Dengan Osteoarthritis Genu. 1(2), 137–147.

Mutiwara, E., Najirman, N., & Afriwardi, A. (2016). Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Derajat Kerusakan Sendi pada Pasien Osteoarthritis Lutut di RSUP Dr. M. Djamil Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 5(2), 376–380.
<https://doi.org/10.25077/jka.v5i2.525>

Rahmi, R. (2018). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Abortus. *Jurnal Media Kesehatan*, 6(2), 169–179.
<https://doi.org/10.33088/jmk.v6i2>

.209

Riskesdas. (2018). RISKESDAS. In *Nucl. Phys.* (Vol. 13, Issue 1).

Suriani, S., & Lesmana, S. I. (2019). Latihan Theraband Lebih Baik Menurunkan Nyeri Daripada. *Jurnal Fisioterapi*, Volume 13(Nomor 1), 21–25.

Susilawati, I., Tirtayasa, K., & Lesmana, I. (2015). Latihan Closed Kinetic Chain Lebih Baik Daripada Open kinetic Chain untuk Meningkatkan Kemampuan Fungsional Pada Osteoarthritis Lutut Setelah Pemberian MWD dan TENS. *Sport and Fitness Journal*, 3(1), 26–34.

Vionita, Y., Santoso, T. B., Marros, A. Y., & Rahman, F. (2022). Osteoarthritis Genu Sinistra Dengan Modalitas Tens , Ir , Dan Stretching Exercise Di. 2(65), 1–6.

Wahyuningsih, S., Erwin, & Nurchayati, S. (2020). Pengaruh senam rematik terhadap intensitas nyeri sendi pada penderita osteoarthritis. 11(1).

World Health Organization (WHO). (2019). Osteoarthritis year in review 2019: epidemiology and therapy. *Osteoarthritis and Cartilage*, 28(3), 242–248.
<https://doi.org/10.1016/j.joca.2020.01.002>