

***STUDY NARRATIVE REVIEW PENGARUH  
STRENGTHENING EXERCISE PROGRAM  
UNTUK MENINGKATKAN AKTIVITAS  
FUNGSIONAL PADA  
OSTEOARTHRITIS  
KNEE***

**NASKAH PUBLIKASI**



Disusun Oleh:  
Jeny Milenia  
1710301182

**PROGRAM STUDI FISIOTERAPI S1  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS 'AISYIYAH  
YOGYAKARTA  
2021**

***STUDY NARRATIVE REVIEW PENGARUH  
STRENGTHENING EXERCISE PROGRAM  
UNTUK MENINGKATKAN AKTIVITAS  
FUNGSIONAL PADA  
OSTEOARTHRITIS  
KNEE***

**NASKAH PUBLIKASI**

Disusun oleh:  
JENY MILENIA  
1710301182

Telah Memenuhi Persyaratan dan Disetujui Untuk Dipublikasikan  
Program Studi Fisioterapi S1 Fakultas Ilmu Kesehatan  
di Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta



Oleh:

Pembimbing: Andry Ariyanto, SSt.FT., M.Or.

Tanggal: 09 Agustus 2021

Tanda Tangan:

# ***STUDY NARRATIVE REVIEW PENGARUH STRENGTHENING EXERCISE PROGRAM UNTUK MENINGKATKAN AKTIVITAS FUNGSIONAL PADA OSTEOARTHRITIS KNEE***

Jeny Milenia<sup>2</sup>, Andry Ariyanto<sup>3</sup>

## **ABSTRAK**

**Latar belakang:** *Osteoarthritis knee* merupakan penyakit degeneratif yang menyebabkan nyeri hingga membatasi pergerakan fungsional, diakibatkan adanya degenerasi pada tulang rawan sendi. *Strengthening exercise* merupakan intervensi yang digunakan pada kondisi *osteoarthritis*. **Tujuan:** Untuk mengetahui efektivitas pemberian *Strengthening exercise program* dalam peningkatan aktivitas fungsional penderita *osteoarthritis knee*. **Metode:** Metode penelitian yang digunakan adalah *narrative review* dengan *framework* PICO (*Population/Problem/Patient, Intervention, Comparison, Outcome*). Pencarian artikel menggunakan dua *database* (*PubMed* dan *EBSCO*) sesuai dengan *keywords* yang telah ditetapkan mengacu pada kriteria inklusi dan eksklusi. Proses seleksi menggunakan *prisma flowchart* kemudian dilakukan penilaian kritis artikel dan penyusunan hasil ulasan narasi. **Hasil:** Dari keseluruhan pencarian artikel dari dua sumber *database* dengan *keywords* yang telah ditetapkan terdapat 327 artikel. Setelah dilakukan *screening* judul dan relevansi abstrak serta *screening full text* diperoleh hasil dari 10 artikel itu terdapat 9 artikel yang menyatakan adanya efektivitas pemberian *Strengthening exercise program* dalam peningkatan aktivitas fungsional pada kondisi *osteoarthritis knee*. Sedangkan, 1 artikel lainnya berpendapat bahwa intervensi komparasion (*latihan proprioceptif*) lebih efektif baik. **Kesimpulan:** *strengthening exercise* merupakan program yang efektif dalam peningkatan aktivitas fungsional penderita *osteoarthritis knee* serta tetap efektif apabila dikombinasi dengan intervensi atau *exercise* lainnya. **Saran:** Sebagai acuan bagi fisioterapis dalam melakukan intervensi dan bagi peneliti lain untuk melanjutkan atau mengembangkan topik ini.

Kata Kunci : *Strengthening Exercise, Strengthening Training, Strengthening Program, Osteoarthritis Knee, Functional Limitations, Womac.*

Daftar Pustaka: 27 referensi (2011-2021)

---

<sup>1</sup> Judul Skripsi

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

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

# A NARRATIVE REVIEW: THE EFFECT OF STRENGTHENING EXERCISE PROGRAM TO INCREASE FUNCTIONAL ACTIVITY IN OSTEOARTHRITIS KNEE<sup>1</sup>

Jeny Milenia<sup>1</sup>, Andry Ariyanto<sup>2</sup>

## ABSTRACT

**Background:** Osteoarthritis of the knee is a degenerative disease that causes pain to limit functional movement due to degeneration of joint cartilage. Strengthening exercise is an intervention used in conditions of osteoarthritis. **Objective:** The study aimed to determine the effectiveness of the strengthening exercise program in increasing functional activity of patients with osteoarthritis of the knee. **Method:** The research method used is narrative review with the PICO framework (Population/Problem/Patient, Intervention, Comparison, Outcome). Search articles was done using two databases (PubMed and EBSCO) according to predetermined keywords and referring to inclusion and exclusion criteria. The selection process was carried out using a prism flowchart. After that, a critical assessment of the article and preparation of the results of a narrative review was carried out. **Results:** From the entire search process, 327 articles were found. After screening the title and relevance of the abstract as well as full text screening, from the 10 articles there were 9 articles which stated the effectiveness of the strengthening exercise program in increasing functional activity in the condition of osteoarthritis of the knee. Meanwhile, another article argued that the comparison intervention (proprioceptive exercise) was more effective. **Conclusion:** strengthening exercise was an effective program in increasing functional activity of patients with osteoarthritis of the knee and remains effective when combined with other interventions or exercises. **Suggestion:** the results of this study can be used as a reference for physiotherapists in conducting interventions and for other researchers it is hoped that they can continue or develop this topic.

Keyword : Strengthening Exercise, Strengthening Training, Strengthening Program, Osteoarthritis Knee, Functional Limitations, Womac.  
Reference : 27 References (2011-2021)

---

<sup>1</sup> Student of Physiotherapy Program, Faculty of Health and Sciences, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

<sup>2</sup> Lecturer of Faculty of Health and Sciences, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

## PENDAHULUAN

*Osteoarthritis knee* kondisi muskuloskeletal kronis yang terjadi terjadi karna adanya inflamasi atau peradangan pada tulang rawan sendi. Perkiraan diseluruh dunia adalah 9,6% pria dan 18,0% wanita berusia 60 tahun yang memiliki gejala osteoarthritis. Sebanyak 80% dari mereka dengan *osteoarthritis* akan memiliki keterbatasan gerak, dan 25% tidak dapat melakukan kegiatan utama sehari-hari mereka (world health organization, 2018). Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar, prevalensi penyakit *osteoarthritis* di Indonesia yaitu 7,3% mengalami penurunan dibandingkan 2013 sebesar 11.9%.

Individu yang mengalami OA *knee* kombinasi nyeri sendi, kekakuan, dan kelemahan otot menyebabkan adanya gangguan fungsional sampai penurunan kualitas hidup. Gangguan fungsional yaitu keadaan keterbatasan atau ketidakmampuan akibat impairment untuk melakukan aktivitas secara normal seperti aktivitas duduk-berdiri, naik turun tangga bahkan menurunkan kemandirian (Khairuruizal, et al., 2019).

Program *hip* dan *knee Strengthening exercise* tidak hanya efektif tetapi juga lebih unggul untuk mengurangi intensitas nyeri dan meningkatkan aktivitas fungsional pada penderita nyeri patellofemoral (Lucas et al. 2018). Namun, penelitian Yuenyongviwat et al. (2020) mengungkapkan bahwa latihan *hip abductor strengthening* dapat menurunkan nyeri dan meningkatkan

fungsional dalam kehidupan sehari-hari dan kualitas hidup, namun ini hanya muncul selama prode Latihan 2-4 minggu dengan efek yang kecil dan setelahnya tidak ada perbedaan.

Belum banyak ditemukan yang melakukan *narrative review* terkait *strengthening exercise* program untuk aktivitas fungsional pada *osteoarthritis knee*. Sehingga perlu dilakukan pengkajian lebih lanjut terkait pengaruh *strengthening exercise* program untuk aktivitas fungsional pada *osteoarthritis knee*.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam *narrative review* ini yaitu Apakah *Strengthening Exercise* merupakan program yang efektif dalam peningkatan aktivitas fungsional pada *Osteoarthritis Knee*?

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan yaitu *Narrative riview* dengan identifikasi PICO (*Population/ Problem/ Patient, Intervention, Comparison, dan Outcome*).

Tabel 1 *framwork research questions PICO*

P	I	C	O
<i>Osteo arthri tis Knee</i>	<i>Strengthen Exercise Program</i>	Intervensi Atau Exercise Lainnya	Peningkatan Aktivitas Fungsional

Kriteria inklusi dan eksklusi *narrative review* ini sebagai berikut:

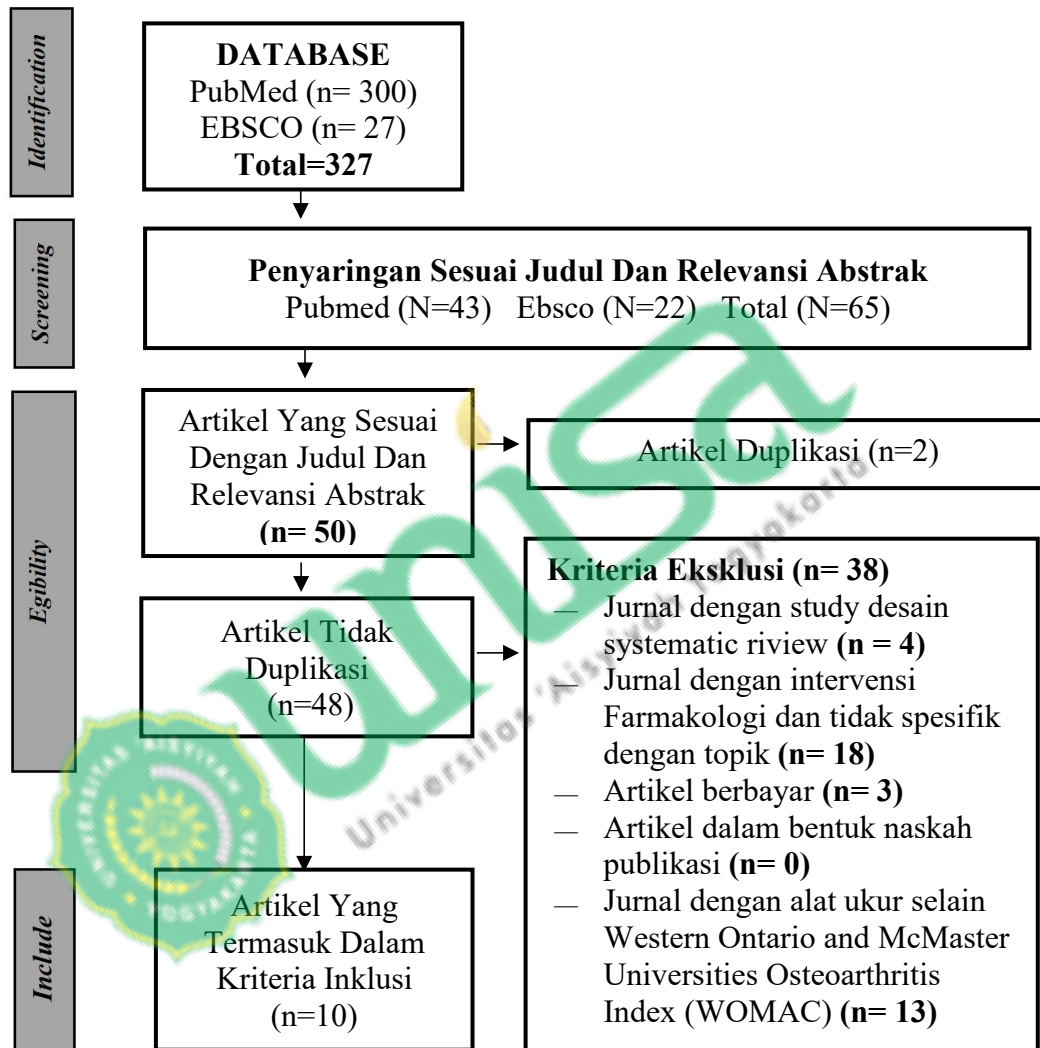
Tabel 2. *Faramwork* kriteria inklusi dan eksklusi

Kriteria Inklusi	Kriteria Eksklusi
a. Artikel nasional dan internasional	a. Jurnal dengan <i>study desain systematic riview</i>
b. Jurnal <i>free full text</i>	b. Jurnal dengan intervensi Farmakologi dan tidak spesifik dengan topik
c. Jurnal yang diterbitkan 10 tahun terakhir mulai tahun 2011 sampai 2021	c. Artikel berbayar
d. Jurnal dengan subjeknya adalah individu mengalami <i>Osteoarthritis Knee</i>	d. Artikel dalam bentuk naskah publikasi
e. Jurnal dengan Intervensi <i>Strengthening Exercise</i> program	e. Jurnal dengan alat ukur selain <i>Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC)</i>

Untuk mencari artikel yang relevan penulis menggunakan 2 sumber database yaitu PubMed dan EBSCO dengan keywords “Strengthening Exercise” OR “Strengthening Training” OR

“Strengthening Program” AND “Osteoarthritis Knee” AND “Functional Limitations”

Proses screening artikel disajikan dalam bentuk bagan berikut



Gambar 1 Bagan Prisma Flowcahart (Ferrari, 2015)

## HASIL

Tabel 3 Analisis dari *Narrative Review*

NO	Judul/Penulis/Tahun	Negara	Tujuan Penelitian	Jenis Penelitian	Pengumpulan Data	Populasi/Jumlah Sampel	Hasil
1	<i>Effects of isokinetic muscle strengthening on balance, proprioception, and physical function in bilateral knee osteoarthritis patients with moderate fall risk</i> (Gezginaslan Ömer et al. 2018)	Turki	Menilai pengaruh latihan isokinetic quadriceps dan penguatan hamstring terhadap keseimbangan propiosepsi, dan fungsi fisik pada pasien osteoarthritis lutut dari sedang hingga berat dengan risiko jatuh sedang.	<i>Experimental study</i>	WOMAC	Total 39 peserta (30 wanita dan 9 pria) usia rata-rata 61,7 ± 8,6 tahun; kisaran, 18 - 79 tahun.	Terdapat hasil skor WOMAC meningkat dengan nilai statistik signifikan, dibandingkan dengan nilai sebelum perawatan (p<0,001)
2	<i>Effects of home-based resistance training and neuromuscular electrical stimulation in knee osteoarthritis: a randomized controlled trial</i> (Bruce-Brand et al. 2012)	Irlandia	Membandingkan efek resistance training (RT) & neuromuscular electrical stimulation (NMES) pada pasien OA lutut sedang hingga	<i>Randomized controlled study</i>	WOMAC	Sampel sebanyak 41 pasien (pria dan wanita) berusia 55-75 tahun	Latihan NMES dan RT menghasilkan peningkatan signifikan dalam kemampuan fungsional pada OA lutut dengan nilai statistik latihan minggu ke-14 p≤0,001

			berat.			
3	<i>Effectiveness of a Program Combining Strengthening, Stretching, and Aerobic Training Exercises in a Standing versus a Sitting Position in Overweight Subjects with Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial</i> (Perez-Huerta et al. 2020)	Spanyol	Mengevaluasi efek pada nyeri lutut, kecacatan dan kualitas hidup, pemberian latihan aerobik tanpa beban (duduk) & latihan aerobik kondisi beban (berdiri) latihan pada subjek berat badan berlebih dengan OA lutut	<i>Randomized-controlled trial</i>	WOMAC	Total 24 subjek dengan usia antara 50 dan 80 tahun Kombinasi aerobik dalam posisi tanpa beban menghasilkan efek menguntungkan dibandingkan latihan aerobik dalam posisi terbebani dengan nilai statistik pada latihan sesi ke 24 dan 36 ( $p < 0,05$ )
4.	<i>Sensory-motor training versus resistance training among patients with knee osteoarthritis: randomized single-blind controlled trial</i> (Gomiero et al. 2018)	Brasil	Membandingkan efektivitas latihan sensorik-motorik dengan latihan resistance	<i>Randomized, single-blinded controlled trial</i>	WOMAC	Sebanyak 64 subjek berusia antara 50 dan 75 tahun Latihan kekuatan untuk tungkai bawah dan latihan sensorik-motorik keduanya menghasilkan penurunan sensasi nyeri dan peningkatan mobilitas dengan nilai ( $P < 0,05$ )
5	<i>Eccentric and Concentric Resistance Exercise Comparison for Knee Osteoarthritis</i> (Vincent et al. 2019)	USA	Membandingkan efektivitas <i>eccentrically-focused resistance exercise</i> (ECC RT) dengan <i>concentrically-</i>	<i>Randomized controlled, single-blinded study</i>	WOMAC	Sebanyak 54 subjek (Pria dan wanita) $\geq$ usia 60-85 tahun, adanya OA lutut ECC RT dan CNC RT sama-sama efektif dalam meningkatkan kekuatan otot tungkai dengan nilai ( $p = 0,003$ hingga $0,005$ )



			<i>focused resistance exercise (CNC RT)</i> pada gejala dan kekuatan OA lutut				
6	<i>Quadriceps combined with hip abductor strengthening versus quadriceps strengthening in treating knee osteoarthritis: A study protocol for a randomized controlled trial</i> (Xie et al. 2018)	China	Menentukan apakah subjek yang menerima <i>quadriceps</i> dikombinasi hip <i>abductor</i> <i>strengthening</i> lebih baik dibandingkan menjalani <i>quadriceps</i> <i>strengthening</i>	<i>Single-blind randomized controlled trial</i>	WOMAC	Sebanyak 80 subjek dengan gejala OA knee berusia > 50 tahun	Latihan <i>Hip abductor</i> dikombinasi latihan kekuatan otot <i>quadriceps femoris &amp; hamstring</i> dapat menurunkan skor WOMAC dengan tingkat signifikansi $P= 0,05$ ( $\alpha$ kesalahan) diterapkan.
7	<i>Effect of Foot Strengthening Exercises in Osteoarthritis Knee</i> (Jagtap et al. 2020)	India	Mengetahui & menganalisis pengaruh dan pengurangan gejala setelah latihan <i>foot</i> <i>strengthening</i> <i>exercises</i> pada pasien OA lutut	<i>Experimental study</i>	WOMAC	Total 33 subjek yang mengalami OA lutut (laki-laki dan perempuan) usia 40-50 tahun.	Latihan penguatan kaki berpengaruh signifikan terhadap nyeri, jangkauan gerak, dan status fungsional OA lutut dengan nilai $p < 0,0001$ .
8	<i>Comparative effects of proprioceptive and isometric exercises on</i>	Nigeria	Membandingkan efek latihan isometrik	<i>A randomised control study</i>	WOMAC	Sampel dari 45 pasien (pria dan wanita) dengan	Kedua latihan efektif tetap latihan proprioseptif lebih efektif dibandingkan

	<i>pain intensity and difficulty in patients with knee osteoarthritis: A randomised control study</i> (Ojoawo et al. 2016)		quadriceps & latihan proprioseptif pada nyeri, kekakuan sendi dan kesulitan fisik pasien OA knee			OA knee berusia > 50 tahun	latihan isometrik pada pengelolaan pasien OA knee ( $p > 0,05$ )
9	<i>Effect of Isometric Quadriceps Exercise on Muscle Strength, Pain, and Function in Patients with Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Study</i> (Anwer et al. 2014)	Arab Saudi	Mengevaluasi apakah latihan isometrik <i>quadriceps</i> memiliki efek menguntungkan pada pasien OA lutut	<i>Randomized controlled study</i>	WOMAC	Total 42 subjek berusia 40-65 tahun terdiri dari (13 pria dan 29 wanita)	Latihan <i>quadriceps</i> isometrik menunjukkan efek pada kekuatan otot <i>quadriceps</i> , nyeri dan fungsioanal. secara signifikan lebih besar daripada kelompok kontrol ( $p < 0,05$ )
10	<i>Effectiveness of acupressure versus isometric exercise on pain, stiffness, and physical function in knee osteoarthritis female patients</i> (Sorour et al. 2014)	Mesir	Mengukur efektivitas <i>acupressure</i> versus <i>isometric exercise</i> pada nyeri, kekakuan dan fungsi fisik pada pasien OA knee wanita.	<i>Quasi experimental study</i>	WOMAC	Total 30 subbjek terdiri dari wanita usia 45-60 tahun	Latihan isometrik dan <i>acupressure</i> memberikan Perbedaan signifikan secara statistik ( $p < 0,001$ ). latihan isometrik menghasilkan peningkatan kekakuan dan fungsi fisik, sementara <i>acupressure</i> efektif pada rasa sakit.

## PEMBAHASAN

Dari 10 artikel yang terpilih, memiliki berbagai karakteristik diantaranya, 1). Karakteristik negara, artikel yang berasal dari negara maju terdapat tiga artikel. Sedangkan tujuh artikel dari negara berkembang. 2). Karakteristik desain penelitian, terdapat tujuh artikel dengan metode penelitian *Randomized controlled study*. Dan tiga artikel dengan metode *Quasi experimental study*. 3). Karakteristik *grade* artikel, dari 10 artikel seluruhnya memiliki *grade A* berdasarkan penilaian JBI. 4). Karakteristik responden terdiri dari; karakteristik jenis kelamin perempuan adalah yang paling banyak mengalami OA. Dan karakteristik usia > 50 tahun adalah yang paling banyak mengalami OA. 5). Karakteristik *grade* OA, *grade* 2-3 adalah *grade* OA yang paling banyak pada kondisi sampel penelitian. 6). Karakteristik intervensi, semua teknik dari *strengthening exercise* efektif untuk mengelola OA *knee* bahkan tanpa intervensi tambahan. Dan menggunakan kombinasi dengan intervensi lain (US atau TENS) menunjukkan hasil yang baik dalam peningkatan aktifitas fungsional kondisi OA *knee*.

*Strengthening Exercise* merupakan program latihan yang dirancang untuk meningkatkan kekuatan otot maupun grup otot tertentu. Latihan penguatan juga dapat mencegah atau menghambat kemungkinan kecacatan pada individu dengan *Osteoarthritis knee*. Pada *strengthening exercise* terdapat tiga jenis latihan dasar yaitu latihan isometrik, isotonik dan isokinetik. Selain itu ada juga program latihan eksentrik dan kosentrik yang dapat meningkatkan adaptasi dan mengoptimalkan respon otot terhadap latihan penguatan. Program *Strengthening Exercise* yang diberikan pada otot-otot penggerak ekstremitas

bawah terutama pada otot *quadriceps*, *hamstring*, abduktor dan adduktor dapat memulihkan dan mengoptimalkan fungsi gerak pada pasien dengan OA *knee*.

Skala Western Ontario dan McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC) adalah salah satu alat ukur yang digunakan untuk menilai kemampuan fungsional lutut. WOMAC merupakan skala spesifik penyakit dengan reliabilitas dan validitas yang tinggi. WOMAC terdiri dari 24 item yang menilai nyeri (skor 0-20), kekakuan (skor 0-8) dan fungsi fisik (termasuk perawatan pribadi, berjalan, duduk, mengangkat, tidur, berdiri, kehidupan sosial, dan bepergian) (dinilai 0-68). Setiap item dinilai pada skala 0-5, dengan skor yang lebih tinggi menunjukkan gejala yang lebih buruk.

Hasil dari *narrative review* yang sudah dilakukan oleh penulis, maka penulis menyimpulkan untuk peningkatan efektivitas fungsional pada OA *knee* maka bisa dilakukan dengan program *strengthening exercise* dan bisa juga diberikan kombinasi *strengthening exercise* dengan intervensi atau *exercise* lainnya. Dengan dosis latihan minimal yang dapat meningkatkan efektivitas peningkatan fungsional 3 set 6-8 kali pengulangan dilakukan 2 kali seminggu. Dan dosis latihan maksimal yaitu 3 set 8-10 kali pengulangan dilakukan 2-3 kali seminggu. Latihan efektif dilakukan minimal selama 4 minggu latihan dan maksimal 6 minggu latihan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil *narrative review* data dan pembahasan diatas bahwa dari 10 artikel itu terdapat 9 artikel yang menyatakan adanya efektivitas pemberian *Strengthening exercise* program dalam peningkatan aktivitas fungsional pada kondisi

*osteoarthritis knee*. Sedangkan, 1 artikel lainnya berpendapat bahwa intervensi komparasion (latihan proprioceptif) lebih baik.

## SARAN

Bagi Profesi Fisioterapi hasil *narrative review* ini diharapkan dapat menjadi referensi fisioterapis dalam mengaplikasikan strengthening exercise program pada kondisi *osteoarthritis knee* untuk meningkatkan kemampuan aktivitas fungsional. Bagi penelitian selanjutnya diharapkan dapat melanjutkan atau mengembangkan penelitian ini dan menambah informasi lebih lanjut seperti penggunaan jenis strengthening exercise lebih spesifik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Gezginaslan, Ö., Öztürk, E. A., Cengiz, M., Mirzaoğlu, T., & Çakıcı, F. A. (2018). Effects of isokinetic muscle strengthening on balance, proprioception, and physical function in bilateral knee osteoarthritis patients with moderate fall risk. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 64(4), 353–361. <https://doi.org/10.5606/tftrd.2018.2422>
- Bruce-Brand, R. A., Walls, R. J., Ong, J. C., Emerson, B. S., Obyrne, J. M., & Moyna, N. M. (2012). Effects of home-based resistance training and neuromuscular electrical stimulation in knee osteoarthritis: A randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 13(1), 1. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-13-118>
- Perez-Huerta, B. D., Díaz-Pulido, B., Pecos-Martin, D., Beckwee, D., Lluch-Girbes, E., Fernandez-Matias, R., Rubio, M. J. B., & Gallego-Izquierdo, T. (2020). Effectiveness of a Program Combining Strengthening, Stretching, and Aerobic Training Exercises in a Standing versus a Sitting Position in Overweight Subjects with Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Clinical Medicine*, 9(12), 4113. <https://doi.org/10.3390/jcm9124113>
- Gomiero, A. B., Kayo, A., Abraão, M., Peccin, M. S., Grande, A. J., & Trevisani, V. F. (2018). Sensory-motor training versus resistance training among patients with knee osteoarthritis: Randomized single-blind controlled trial. *Sao Paulo Medical Journal*, 136(1), 44–50. <https://doi.org/10.1590/1516-3180.2017.0174100917>
- Vincent, K. R., Vasilopoulos, T., Montero, C., & Vincent, H. K. (2019). Eccentric and Concentric Resistance Exercise Comparison for Knee Osteoarthritis. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 51(10), 1977–1986. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002010>
- Xie, Y., Zhang, C., Jiang, W., Huang, J., Xu, L., Pang, G., Tang, H., Chen, R., Yu, J., Guo, S., Xu, F., & Wang, J. (2018). Quadriceps combined with hip abductor strengthening versus quadriceps strengthening in treating knee osteoarthritis: A study protocol for a randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 19(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s12891-018-2041-7>
- Jagtap, C. S., & Malawade, M. (2020). Effect of foot strengthening exercises in osteoarthritis knee. *Indian Journal of Forensic Medicine and Toxicology*, 14(3), 1796–1800.

- <https://doi.org/10.37506/ijfmt.v14i3.10684>
- Ojoawo, A. O., Olaogun, M. O. B., & Hassan, M. A. (2016). Comparative effects of proprioceptive and isometric exercises on pain intensity and difficulty in patients with knee osteoarthritis: A randomised control study. *Technology and Health Care*, 24(6), 853–863. <https://doi.org/10.3233/THC-161234>
- Anwer, S., & Alghadir, A. (2014). Effect of isometric quadriceps exercise on muscle strength, pain, and function in patients with knee osteoarthritis: A randomized controlled study. *Journal of Physical Therapy Science*, 26(5), 745–748. <https://doi.org/10.1589/jpts.26.745>
- Sorour, A. S., Ayoub, A. S., & Abd El Aziz, E. M. (2014). Effectiveness of acupressure versus isometric exercise on pain, stiffness, and physical function in knee osteoarthritis female patients. *Journal of Advanced Research*, 5(2), 193–200. <https://doi.org/10.1016/j.jare.2013.02.003>
- 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>
- Yuenyongviwat, V., Duangmanee, S., Iamthanaporn, K., Tuntarattanapong, P., & Hongnarak, T. (2020). Effect of hip abductor strengthening exercises in knee osteoarthritis: A randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 21(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s12891-020-03316-z>



Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta