

**PENGARUH *QUADRICEP STRENGTHENING EXERCISE* TERHADAP PENINGKATAN FUNGSIONAL PENDERITA *OSTEOARTHRITIS KNEE*:
*NARRATIVE REVIEW***

NASKAH PUBLIKASI



Disusun Oleh:
Ahmad Husni Mu'arif
1710301063

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

**PENGARUH *QUADRICEP STRENGTHENING EXERCISE* TERHADAP PENINGKATAN FUNGSIONAL PENDERITA *OSTEOARTHRITIS KNEE*:
*NARRATIVE REVIEW***

NASKAH PUBLIKASI

Disusun Oleh:
Ahmad Husni Mu'arif
1710301063

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

Oleh:

Pembimbing : Moh. Ali Imron, S.Sos.,M.Fis
Tanggal : 24 Agustus 2021

Tanda Tangan :



PENGARUH *QUADRICEP STRENGTHENING EXERCISE* TERHADAP PENINGKATAN FUNGSIONAL PENDERITA *OSTEOARTHRITIS KNEE*: NARRATIVE REVIEW¹

Ahmad Husni Mu'arif², Moh Ali Imron³

ABSTRAK

Latar belakang: *Osteoarthritis Knee* merupakan salah satu penyebab kecacatan kronis paling umum pada populasi lansia di dunia. Prevalensi *osteoarthritis knee* secara umum diperkirakan 80% terjadi pada lansia karena penyakit *oa knee* sendiri berhubungan dengan seiring bertambahnya usia. Penderita *osteoarthritis knee* pada umumnya banyak mengeluhkan adanya nyeri lutut dan kekakuan sendi yang dapat menyebabkan masalah dalam melakukan aktivitas sehari-hari. **Tujuan:** untuk mengetahui dalam penelitian menunjukkan *Quadricep Strengthening Exercise* efektif meningkatkan kemampuan fungsional penderita OA *knee*. **Metode:** *Narrative review* dengan metode PICO yang merupakan akronim dari empat komponen : P (*Population, Patient, Problem*), I (*Intervention*), C (*Comparison*), O (*Outcome*) dan memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Pencarian jurnal dilakukan di portal jurnal online seperti *Google Scholar, PubMed, dan Science direct*. **Hasil:** Dari 10 jurnal pengaruh pemberian *Quadricep Strengthening Exercise* terhadap peningkatan kemampuan fungsional menunjukkan hasil signifikan dalam peningkatan kemampuan fungsional dengan 2 jenis instrumen pengukuran kemampuan fungsional yaitu WOMAC dan KOOS. **Kesimpulan:** *Quadricep Strengthening Exercise* memiliki pengaruh terhadap peningkatan kemampuan fungsional penderita osteoarthritis sebagai intervensi yang efektif. **Saran:** Peneliti selanjutnya dapat meneliti mengenai tema ini dengan metode penelitian lain, seperti eksperimental.

Kata Kunci : *Quadricep Strengthening Exercise, Osteoarthritis Knee, Kemampuan Fungsional.*

Daftar Pustaka : 26 sumber (2011-2021)

¹ Judul Skripsi

² Mahasiswa Program Studi S1 Fisioterapi Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

³ Dosen Program Studi S1 Fisioterapi Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

THE EFFECT OF QUADRICEP STRENGTHENING EXERCISE ON FUNCTIONAL IMPROVEMENT OF OSTEOARTHRITIS KNEE PATIENTS : NARRATIVE REVIEW¹

Ahmad Husni Mu'arif², Moh Ali Imron³

ABSTRACT

Background: Osteoarthritis Knee is one of the most common causes of chronic disability in the elderly population in the world. The prevalence of osteoarthritis knee in general is estimated to be 80% in the elderly because OA knee disease itself is associated with increasing age. Patients with knee osteoarthritis generally complain of knee pain and joint stiffness which can cause problems in performing daily activities. **Purpose:** The study aimed to find out in research showing Quadriceps Strengthening Exercise is effective in increasing the functional ability of patients with OA knee. **Method:** Narrative review applied the PICO method which is an acronym for four components: P (Population, Patient, Problem), I (Intervention), C (Comparison), O (Outcome) and meets the inclusion and exclusion criteria. Journal searches are conducted on online journal portals such as Google Scholar, PubMed, and Science direct. **Results:** From 10 journals it is shown that the effect of giving Quadriceps Strengthening Exercise on increasing functional ability shows significant results in increasing functional ability with 2 types of functional ability measurement instruments, namely WOMAC and KOOS. **Conclusion:** Quadriceps Strengthening Exercise has an effect on increasing the functional ability of patients with osteoarthritis as an effective intervention. **Suggestion:** Further researchers can research this theme with other research methods, such as experimental.

Keywords : *Quadricep Strengthening Exercise, Osteoarthritis Knee, Functional Ability.*

Bibliography : 26 sources (2011-2021)

¹ Title

² Student of Physiotherapy Program, Faculty of Healthy Science, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

³ Lecture of Faculty of Healthy Science Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

PENDAHULUAN

Osteoarthritis Knee (OA) telah menjadi tantangan kesehatan utama di masyarakat umum karena merupakan salah satu penyebab kecacatan kronis paling umum pada populasi lansia di seluruh dunia (Alghadir & Anwer, 2016; Olagbegi *et al.*, 2017; Xie *et al.*, 2018). Prevalensinya meningkat secara drastis seiring bertambahnya usia ditandai dengan nyeri lutut, berkurangnya luas gerak sendi, dan kesulitan melakukan aktifitas sehari-hari (Alghadir & Anwer, 2016; Bennell *et al.*, 2014; Davis *et al.*, 2019; Imoto *et al.*, 2012; Wang *et al.*, 2016).

Prevalensi OA secara umum diperkirakan 80% dari orang dewasa diatas usia 65 tahun (Alghadir & Anwer, 2016; Bokaeian *et al.*, 2016). Insidensi OA di Asia akan meningkat hingga 16,8% pada tahun 2040 dan di dunia diperkirakan jumlah penderita OA akan meningkat hingga 100.000 penderita per tahun. Prevalensi OA di Indonesia mencapai 30% pada usia 40-60 tahun dan 65% pada usia > 61 tahun (Nayanti *et al.*, 2020).

Penderita *Osteoarthritis knee* jika tidak segera ditangani dapat berdampak pada terganggunya aktifitas fungsional hidup seperti berjalan kaki, jongkok, mandi, dan melakukan pekerjaan rumah lain karena adanya nyeri pada sendi lutut (Avelar *et al.*, 2011; Nayanti *et al.*, 2020; Wang *et al.*, 2016; Xie *et al.*, 2018). Nyeri pada sendi lutut timbul secara progresif atau perlahan-lahan kemudian rasa nyeri timbul saat beraktifitas dan hilang ketika melakukan istirahat (Avelar *et al.*, 2011; Xie *et al.*, 2018).

Peneliti memilih intervensi *Quadricep Strengthening Exercise* karena otot *Quadricep* atau Paha depan merupakan otot ekstensor utama sendi lutut yang berfungsi menjaga stabilitas dan fungsi sendi lutut. Sehingga apabila otot *quadricep* mengalami

kelemahan akan berdampak besar pada *alignment* lutut, proses berjalan dan aktifitas fungsional lainnya. Selain itu, *Quadricep Strengthening Exercise* dianggap lebih efisien karena hemat biaya dan bisa dilakukan dimana saja tanpa bantuan alat dan modalitas.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam *narrative review* ini yaitu menurut penelitian apakah *quadricep strengthening exercise* efektif meningkatkan kemampuan fungsional penderita *osteoarthritis knee*?

METODE PENELITIAN

Narrative review adalah metode penelitian yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan meringkas studi yang telah dilakukan sebelumnya, menghindari duplikasi, serta mencari bidang studi yang belum ditangani (Ferarri, 2015).

Tiga database yang digunakan untuk pencarian artikel yaitu *Google Scholar*, *PubMed* dan *Science Direct*. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian artikel menggunakan format PICO, yaitu P : *Population (Myofascial Pain Syndrome Upper Trapezius)*, I : *Intervention (Ischemic Compression)*, *Comparison (-)* dan O : *(Outcome) functional activity*.

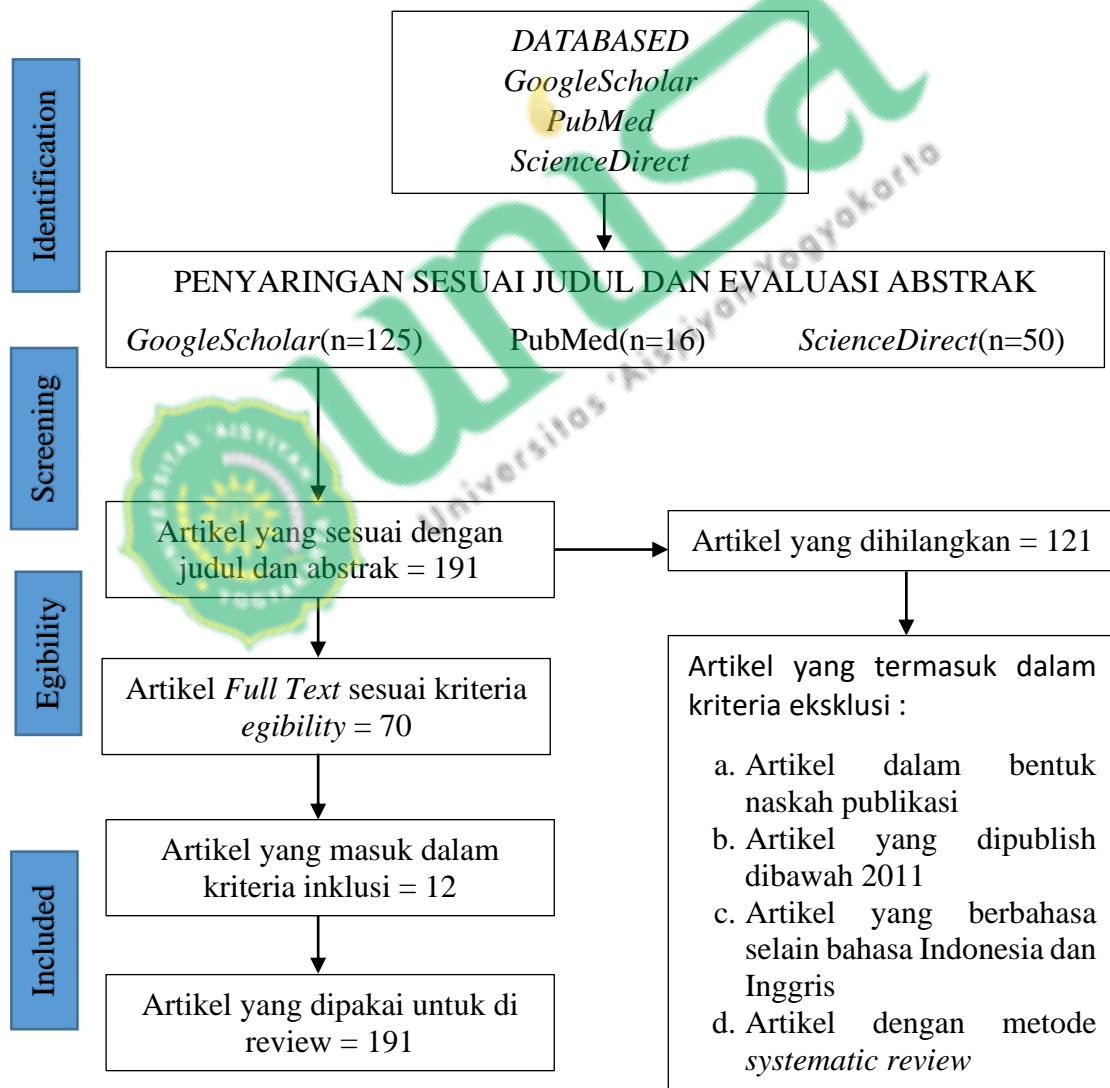
Kriteria inklusi yang digunakan yaitu : 1) Artikel yang berisi *full text*, 2) Artikel dalam bahasa Inggris dan Indonesia, 3) Artikel yang membahas tentang *quadricep strengthening exercise* terhadap peningkatan fungsional penderita *osteoarthritis knee*, 4) Artikel terkait dengan manusia 5) Artikel dengan metode *randomized control trial* dan *eksperimental*, 6) Artikel dengan responden penderita *osteoarthritis knee* dengan usia 40 hingga 80 tahun. Kriteria eksklusi yang diterapkan yaitu : 1) Artikel dalam bentuk naskah publikasi, 2) artikel yang di publish dibawah tahun 2011, 3)

Artikel yang berjudul bahasa Inggris tapi penjabarannya dalam artikel bahasa lain yang digunakan seperti German, Spanyol, Cina, dan lain-lain, 4) Artikel dengan metode *systematic review*.

Tahap selanjutnya artikel yang telah dilakukan *screening* abstrak menyeluruh, data yang sudah terinput disimpan pada folder khusus, kemudian dilakukan penyaringan data termasuk duplikasi artikel, *screening* abstrak, *full text*, *flowchart* pada *screening full text* untuk melihat

apakah artikel yang didapat telah sesuai dengan kriteria yang dicari, penulis berorientasi pada kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan oleh penulis. Studi teks lengkap diambil dan ditinjau secara independen berdasarkan kriteria tersebut. Dari artikel yang diambil dalam pencarian putaran pertama, referensi tambahan diidentifikasi dengan pencarian manual, sehingga meninggalkan 10 artikel untuk dilakukan *review* akhir. Sesuai dengan *flow chart* seleksi literatur.

Bagan 1. Diagram *Flowchart*



HASIL

Tabel 1. Hasil Data *Literature*

Judul/Penulis/Tahun	Hasil
<i>Effects of quadriceps functional exercise with isometric contraction in the treatment of knee osteoarthritis</i> / Huang et al / 2017	Hasil WOMAC menunjukkan perbaikan minimal pada fungsi sendi pada kelompok uji pada 1 bulan setelah pengobatan ($P > 0,05$), tetapi peningkatan yang signifikan pada 3 bulan ($P < 0,05$); kelompok kontrol membaik pada 1 bulan setelah pengobatan ($P < 0,05$), tetapi tidak ada peningkatan lebih lanjut yang dicatat selama 2 bulan ke depan ($P > 0,05$).
<i>The Effect of Quadriceps-Strengthening Exercise on Quadriceps and Knee Biomechanics During osteoarthritis: a randomised controlled preliminary study</i> / Wang et al / 2015	Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa penghilangan rasa sakit dan peningkatan fungsioanal tidak diikuti oleh perubahan pada biomekanik sendi lutut, seperti kekuatan paha depan dan beban sendi lutut. Selain itu, peningkatan kekuatan otot tidak menyebabkan penurunan gaya tekan sendi lutut selama berjalan
<i>Sagittal plane walking biomechanics in individuals with knee osteoarthritis after quadriceps strengthening</i> / Davis et al / 2019.	Quadricep strengthening dapat digunakan untuk merangsang perubahan pada Knee flexion angle (KFA) pada individu osteoarthritis knee.
<i>Effects of whole-body vibration training with quadriceps strengthening exercise on functioning and gait parameters in patients with medial compartment knee osteoarthritis: a randomised controlled preliminary study</i> / Wang et al / 2015.	Selama periode 3 bulan, WBVT dalam kombinasi dengan QSE memperbaiki gejala, aktifitas fungsional, dan parameter <i>spatiotemporal</i> pada pasien dengan <i>osteoarthritis</i> lutut <i>kompartemen medial</i> , dan terjadi adanya peningkatan yang lebih besar dari pada QSE saja dalam pengukuran WOMAC.
<i>Effectiveness of quadriceps muscle strengthening on knee joint stability and activities of daily living in patients with knee joint osteoarthritis</i> / Kumarahewa et al / 2020	Program latihan penguatan otot quadriceps yang dipandu selama empat minggu dapat secara signifikan meningkatkan lingkaran otot <i>quadriceps</i> dan stabilitas sendi lutut serta mengurangi rasa sakit dan meningkatkan aktivitas hidup sehari-hari pada pasien OA lutut.
<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	Program latihan <i>isometric quadricep</i> selama 5 minggu menunjukkan efek yang menguntungkan pada kekuatan otot <i>quadricep</i> , nyeri dan kemampuan fungsional pada individu <i>osteoarthritis</i>
Penambahan Kinesiotaping pada Latihan <i>Quadriceps</i>	Ada perbedaan yang signifikan pada peningkatan kemampuan fungsional antara perlakuan latihan

Judul/Penulis/Tahun	Hasil
<i>Setting</i> Meningkatkan Kemampuan Fungsional Penderita <i>Osteoarthritis</i> Sendi Lutut / Wibowo et al / 2017	<i>quadriceps setting</i> dan penambahan <i>kinesiotaping</i> pada latihan <i>quadriceps setting</i> . Penambahan <i>kinesiotaping</i> pada latihan <i>quadriceps setting</i> lebih baik dari pada latihan <i>quadricep setting</i> untuk meningkatkan kemampuan fungsional pada penderita <i>osteoarthritis knee</i> .
<i>Comparative Study of Hamstring and Quadriceps Strengthening Treatments in the Management of Knee Osteoarthritis</i> / Al-johani et al / 2014.	<i>Quadricep strengthening</i> selain untuk menguatkan otot <i>quadricep</i> , terbukti bermanfaat untuk mengurangi nyeri, menambah <i>range of motion</i> (ROM) dan meningkatkan kinerja fungsional.
<i>Kinesiotape and quadriceps strengthening with elastic band in women with knee osteoarthritis and overweight or obesity. A randomized clinical trial</i> / Leon-Ballesteros et al / 2020.	Latihan <i>quadricep strengthening</i> ditambah <i>kinesiotapping</i> tidak memberi keuntungan untuk perbaikan nyeri dibandingkan dengan latihan <i>quadricep strengthening</i> saja pada <i>OA knee</i> .
<i>Quadriceps strengthening exercises may not change pain and function in knee osteoarthritis</i> / Bokaeian et al / 2017.	Tidak ada korelasi yang dapat diterima antara kekuatan otot paha depan dengan nyeri dan aktivitas fungsional yang disebabkan oleh pelatihan kekuatan pada pasien dengan <i>OA knee</i> . Kelihatannya salah satu hasil dari latihan kekuatan pada <i>OA knee</i> adalah peningkatan kekuatan otot dari hasil lainnya.

PEMBAHASAN

A. Karakteristik Subjek

1. Usia

Artikel yang menjadi literature rujukan, mempunyai responden dengan usia yang beragam. Usia yang paling muda yaitu 40 tahun dan usia yang paling tua yaitu 80 tahun. Dominan usia responden yang digunakan menjadi subjek penelitian mempunyai rata-rata usia antara 45-70 tahun. Usia dapat mempengaruhi terjadinya *osteoarthritis knee* karena penyakit ini bersifat progresif dan degeneratif. Penggunaan lama dan tekanan tinggi yang diterima sendi lutut berakibat pada berkurangnya cairan sinovial yang berfungsi

Grade 4: Berat atau parah, osteofit besar, terdapat ruang antar sendi yang lebar dengan *sklerosis*

sebagai pelumas lutut (Mora *et al.*, 2018).

2. Derajat *Osteoarthritis Knee*

Subjek pada artikel yang digunakan untuk review mempunyai diagnosa skor derajat *osteoarthritis knee* mulai derajat II-IV. Menurut Kellgren dan Lawrence *osteoarthritis* dalam pemeriksaan radiologis diklasifikasikan sebagai berikut: *Grade 0*: Normal, Tidak tampak adanya tanda-tanda OA pada radiologis. *Grade 1*: Ragu-ragu, tanpa osteofit. *Grade 2*: Ringan, dengan osteofit yang pasti, tidak terdapat ruang antar sendi. *Grade 3*: Sedang, osteofit sedang, terdapat ruang antar sendi yang cukup besar. pada tulang *subkondral* (Kohn *et al.*, 2016).

3. Jenis Kelamin

Total responden yang digunakan dalam subjek penelitian ini berjumlah 540 orang. Artikel 4, 5, dan 10 tidak mencantumkan jenis kelamin responden yang menjadi subjek penelitian sedangkan artikel 9 menggunakan subjek berjenis kelamin perempuan saja. Artikel-artikel yang menjadi literatur rujukan memiliki dominan responden berjenis kelamin perempuan. Perempuan lebih rentan terkena *osteoarthritis knee* dikarenakan oleh banyak penyebab. Pertama, perbedaan anatomi antara pria dan perempuan termasuk tulang paha yang lebih sempit. Kedua, perbedaan kinematik juga dapat berperan dalam perkembangan *osteoarthritis* pada perempuan karena perbedaan kinetik lutut antara pria dan wanita sehubungan dengan tugas *stop-jump*.

B. *Measurment* atau Alat Ukur

Artikel yang digunakan dalam penelitian ini juga memiliki beberapa alat ukur yang berbeda dalam menilai kemampuan fungsional penderita *osteoarthritis knee* diantaranya ada WOMAC dan KOOS. Nilai reliabilitas dari WOMAC yaitu $r = 0,89 - 0,97$ (Konstantinidis *et al.*, 2013) sedangkan nilai reliabilitas KOOS yaitu $r = 0,70 - 0,93$ (Wang *et al.*, 2011). Sehingga dapat disimpulkan bahwa alat ukur yang paling cocok berdasarkan nilai reliabilitas untuk mengukur kemampuan fungsional pada penderita *osteoarthritis knee* adalah menggunakan WOMAC dibandingkan dengan KOOS. Pada penelitian *narrative review* ini menunjukkan bahwa alat ukur yang banyak digunakan adalah WOMAC terdapat pada artikel 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, dan 10.

C. Metode *Quadricep Strengthening Exercise*

Dalam artikel penelitian ini didapatkan pemberian 2 metode *quadricep strengthening* yaitu isometrik dan isotonik. Isometrik yaitu suatu jenis latihan kontraksi pada otot tanpa adanya perubahan gerak sendi. Sedangkan isotonik yaitu latihan dinamik dengan menggerakkan beban yang konstan, beban yang konstan digerakan sepanjang lingkup gerak sendi.

D. Hasil *Pre* Dan *Post*

Tabel 2. Skor *Pre* dan *Post Test* WOMAC

Penulis Jurnal	Skor <i>Pre Test</i>	Skor <i>Post Test</i>	Selisih
Huang et all 2017	33.8	18.7	15.1
Aoboe et all 2014	34.0	27.7	6.3
Davies et all 2018	30.63	28.48	2.15
Wang et all 2015	33.8	18.0	15.8
Kumara hewa et all 2020	25.9	18.0	7.9
Anwer et all 2014	24.71	8.05	16.66
Al Johani et all 2014	10.75	7.6	3.15
Ballesteros et all 2020	23.0	19.6	3.4

Tabel 3. Skor *Pre* dan *Post Test*
KOOS

Penulis Jurnal	Skor <i>Pre</i> <i>Test</i>	Skor <i>Post</i> <i>Test</i>	Selisih
Wibowo et all 2017	28.18	31.41	3.23
Rata- rata			3.23
Selisih			

E. Mekanisme Peningkatan Fungsional *Strengthening exercise* bermanfaat untuk meningkatkan massa otot sehingga mengurangi nyeri sendi dan meningkatkan aktivitas kehidupan sehari-hari. Kekuatan otot didefinisikan sebagai kemampuan otot untuk menghasilkan kekuatan dan akan meningkat dengan latihan. Hal ini sejalan dengan artikel 4 dan 6 yang menyebut bahwa otot yang kuat akan menstabilkan sendi dalam keselarasan yang tepat sehingga dapat mengurangi guncangan yang ditransmisikan ke sendi dan meminimalkan efek benturan dengan menyebarkan kekuatan ke area yang lebih luas sehingga dapat dihipotesiskan bahwa peningkatan kekuatan otot adalah salah satu penyebab utama berkurangnya rasa sakit dan penurunan fungsional.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil *narrative review* terhadap 10 Jurnal dengan pembahasan efektifitas pemberian *quadricep strengrthening exercise* terhadap peningkatan fungsional penderita *osteoarthritis knee* menyatakan bahwa *quadricep strengrthening* sangat efektif dalam meningkatkan kemampuan fungsional penderita *osteoarthritis knee*.

SARAN

1. Bagi Universitas

Hasil *narrative review* ini diharapkan dapat menjadi bahan bacaan di perpustakaan untuk mahasiswa, sehingga mampu menambah wawasan dan pengetahuan mahasiswa mengenai intervensi *quadricep strengrthening exercise* terhadap peningkatan kemampuan fungsional penderita *osteoarthritis knee*.

2. Bagi Profesi Fisioterapi

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi praktisi Fisioterapi dalam memberikan intervensi pada kondisi *osteoarthritis knee*.

3. Bagi Peneliti Selanjutnya

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi inspirasi bagi peneliti selanjutnya untuk mngembangkan penelitian ini dengan menggunakan metode lain, seperti eksperimental.

DAFTAR PUSTAKA

- ²Aaboe, J., Henriksen, M., Bartholdy, C., Leonardis, J., Rider, P., Jørgensen, L., Christensen, R., Bliddal, H., & Devita, P. (2014). The Effect of Quadriceps-Strengthening Exercise On Quadriceps and Knee Biomichanics During Walking in Adults with Knee Osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Osteoarthritis and Cartilage*, 22(2014), S80–S81. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2014.02.161>
- ⁸Al-Johani, A. H., Kachanathu, S. J., Hafez, A. R., Al-Ahaideb, A., Algarni, A. D., Alroumi, A. M., & Alanezi, A. M. (2014). Comparative study of Hamstring and Quadriceps Strengthening Treatments in The Management of Knee Osteoarthritis. *Journal of*

Physical Therapy Science, 26(6), 817–820.
<https://doi.org/10.1589/jpts.26.817>

Alghadir, A., & Anwer, S. (2016). Effect of Retro and Forward Walking on Quadriceps Muscle Strength, Pain, Function, and Mobility in Patients With Knee Osteoarthritis: A Protocol For a Randomized Controlled Trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 17(1), 4–9.
<https://doi.org/10.1186/s12891-016-1021-z>

Anggia P Nayanti, Tertianto Prabowo, D. M. S. (2020). The Effects of Kinesio Taping and Quadriceps Muscle Strengthening Exercise on Quadriceps Muscle Strength and Functional Status in Knee Osteoarthritis Efek Kinesio Taping pada Latihan Penguatan Otot Kuadriseps terhadap Kekuatan Otot Kuadriseps dan Status F. *Journal of Medicine and Health*, 2(5), 40–50.

⁶Anwer, 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>

Avelar, N. C. P., Simão, A. P., Tossige-Gomes, R., Neves, C. D. C., Rocha-Vieira, E., Coimbra, C. C., & Lacerda, A. C. R. (2011). The Effect of Adding Whole-Body Vibration to Squat Training on the Functional Performance and Self-report of Disease Status in Elderly Patients with Knee Osteoarthritis: A Randomized, Controlled Clinical Study. *Journal of*

Alternative and Complementary Medicine, 17(12), 1149–1155.
<https://doi.org/10.1089/acm.2010.0782>

Azad, A. K., Nabi, G., Shakoob, M. A., & Moeenuzzaman, M. (2011). Role of Muscle Strengthening Exercise on Osteoarthritis of the Knee Joint. *Journal of Medicine*, 12(2), 120–124.
<https://doi.org/10.3329/jom.v12i2.8418>

Bennell, K. L., Kyriakides, M., Metcalf, B., Egerton, T., Wrigley, T. V., Hodges, P. W., Hunt, M. A., Roos, E. M., Forbes, A., Ageberg, E., & Hinman, R. S. (2014). Neuromuscular Versus Quadriceps Strengthening Exercise in Patients with Medial Knee Osteoarthritis and Varus Malalignment: A Randomized Controlled Trial. *Arthritis and Rheumatology*, 66(4), 950–959.
<https://doi.org/10.1002/art.38317>

Bokaeian, H. R., Bakhtiary, A. H., Mirmohammadkhani, M., & Moghimi, J. (2016). The Effect of Adding Whole Body Vibration Training to Strengthening Training in the Treatment of Knee Osteoarthritis: A Randomized Clinical Trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 20(2), 334–340.
<https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2015.08.005>

¹⁰Bokaeian, H. R., Bakhtiary, A. H., Mirmohammadkhani, M., & Moghimi, J. (2018). Quadriceps Strengthening Exercises may not Change Pain and Function in Knee Osteoarthritis. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 22(2), 528–533.
<https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2017.06.013>

- ³Davis, H. C., Luc-Harkey, B. A., Seeley, M. K., Troy Blackburn, J., & Pietrosimone, B. (2019). Sagittal Plane Walking Biomechanics in Individuals with Knee Osteoarthritis After Quadriceps Strengthening. *Osteoarthritis and Cartilage*, 27(5), 771–780. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2018.12.026>
- ¹Huang, L., Guo, B., Xu, F., & Zhao, J. (2018). Effects of Quadriceps Functional Exercise with Isometric Contraction in The Treatment of Knee Osteoarthritis. *International Journal of Rheumatic Diseases*, 21(5), 952–959. <https://doi.org/10.1111/1756-185X.13082>
- Imoto, A. M., Peccin, M. S., & Trevisani, V. F. M. (2012). Quadriceps Strengthening Exercises are Effective in Improving Pain, Function and Quality of Life in Patients with Osteoarthritis of the Knee. *Acta Ortopedica Brasileira*, 20(3), 174–179. <https://doi.org/10.1590/S1413-78522012000300008>
- Kohn, M. D., Sassoon, A. A., & Fernando, N. D. (2016). Classifications in Brief: Kellgren-Lawrence Classification of Osteoarthritis. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 474(8), 1886–1893. <https://doi.org/10.1007/s11999-016-4732-4>
- Kemenkes RI. (2017). Rencana Aksi Nasional Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Tidak Menular 2015-2019. Jakarta: Kemenkes RI.
- ⁵Kumarahewa, C. V., & Amaratunga, H. A. (2020). Effectiveness of Quadriceps Muscle Strengthening on Knee Joint Stability and Activities of Daily Living in Patients with Knee Joint Osteoarthritis. *Sri Lanka Anatomy Journal*, 4(1), 31. <https://doi.org/10.4038/slaj.v4i1.112>
- ⁹León-Ballesteros, S., Espinosa-Morales, R., Clark-Peralta, P., Gómez-Pineda, A. G., & Guadarrama-Becerril, J. H. (2020). Kinesiotape and Quadriceps Strengthening with Elastic Band in Women with Knee Osteoarthritis and Overweight or Obesity. A Randomized Clinical Trial. *Reumatologia Clinica*, 16(1), 11–16. <https://doi.org/10.1016/j.reuma.2018.03.001>
- Mora, J. C., Przkora, R., & Cruz-almeida, Y. (2018). *Knee osteoarthritis: Pathophysiology and Current Treatment Modalities*. 2189–2196.
- Olagbegi, O. M., Adegoke, B. O., & Odole, A. C. (2017). Effectiveness of Three Modes of Kinetic-Chain Exercises on Quadriceps Muscle Strength and Thigh Girth among Individuals with Knee Osteoarthritis. *Archives of Physiotherapy*, 7(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s40945-017-0036-6>
- Taruc-uy, R. L. (2013). Diagnosis and Treatment of Osteoarthritis. *Primary Care Clinics in Office Practice*, 40(4), 821–836. <https://doi.org/10.1016/j.pop.2013.08.003>
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 65 Tahun 2015 Tentang Standar Pelayanan

Fisioterapi.

Wang, P., Yang, L., Li, H., Lei, Z., Yang, X., Liu, C., Jiang, H., Zhang, L., Zhou, Z., Reinhardt, J. D., & He, C. (2016). Effects of Whole-Body Vibration Training with Quadriceps Strengthening Exercise on Functioning and Gait Parameters in Patients with Medial Compartment Knee Osteoarthritis: A Randomised Controlled Preliminary Study. *Physiotherapy (United Kingdom)*, *102*(1), 86–92. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2015.03.3720>

Wang, T. J., Lee, S. C., Liang, S. Y., Tung, H. H., Wu, S. F. V., & Lin, Y. P. (2011). Comparing the Efficacy of Aquatic Exercises and Land-based Exercises for Patients with Knee Osteoarthritis. *Journal of Clinical Nursing*, *20*(17–18), 2609–2622. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2702.2010.03675.x>

⁷Wibowo, E., Pangkahila, A., Lesmana, I., Sandi, N., Griadhi, I. P., & Sugijanto. (2017). Penambahan Kinesiotaping Pada Latihan Quadriceps Setting Meningkatkan Kemampuan Fungsional Penderita Osteoarthritis Sendi Lutut Quadriceps Setting Exercise With Kinesiotaping Was Better To Improve Functional Ability in Osteoarthritis of Knee Joint. *Sport and Fitness Journal*, *5*(3), 48–53.

⁴Xie, 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), 1–7. <https://doi.org/10.1186/s12891-018-2041-7>.



Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta