

DERAJAT KEPARAHAN OSTEOARTHRITIS LUTUT BERHUBUNGAN TERHADAP FLEKSIBILITAS OTOT HAMSTRING PADA LANSIA DI HOMESTROKE REHABILITATION MALANG

Dinda Camela Damayanti¹, Bayu Prastowo^{2*}, Ali Mutazzam³

Fisioterapi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Malang^{1,2,3}

*Corresponding Author : bayuprastowo@umm.ac.id

ABSTRAK

Osteoarthritis (OA) lutut adalah penyakit degeneratif pada sendi lutut dengan prevalensi kejadian OA di Dunia mencapai 16% di atas usia 15 tahun dan 22,9% di atas usia 40 tahun. Penurunan fleksibilitas pada penderita OA lutut berdampak pada kualitas hidup. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hubungan derajat keparahan OA lutut terhadap fleksibilitas otot *hamstring* pada lansia dengan menggunakan metode observasional analitik (*cross-sectional design*). Penelitian ini melibatkan 30 lansia di Homestroke Rehabilitation Malang yang ditentukan dengan teknik *non probability sampling*. Penentuan derajat keparahan OA lutut menggunakan instrumen kuisioner *Indeks Lequesne* dan pemeriksaan *Sit and Reach Test* dilakukan untuk pengukuran fleksibilitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 40% dari subjek memiliki fleksibilitas yang dinilai kurang baik. Uji *shapiro-wilk* menunjukkan bahwa data berdistribusi normal dengan nilai signifikan 0,253 ($p > 0,05$). Sedangkan uji korelasi *spearman rho* menunjukkan adanya hubungan signifikan antara derajat keparahan OA lutut dengan fleksibilitas otot *hamstring* ($p = 0,020$) dengan nilai korelasi -0,421 atau kategori cukup kuat, nilai negatif tersebut mengartikan bahwa semakin tinggi derajat keparahan OA lutut maka semakin rendah nilai fleksibilitasnya. Berdasarkan temuan ini, pemeriksaan fleksibilitas secara rutin pada lansia penderita OA lutut perlu dilakukan untuk meningkatkan lingkup gerak serta mengurangi terjadinya resiko jatuh pada lansia.

Kata kunci : derajat keparahan, fleksibilitas otot, hamstring, lansia, osteoarthritis lutut

ABSTRACT

Osteoarthritis (OA) of the knee is a degenerative disease of the knee joint with a prevalence of OA in the world reaching 16% over the age of 15 years and 22.9% over the age of 40 years. Decreased flexibility in knee OA sufferers has an impact on quality of life. The aim of this study was to determine the relationship between the severity of knee OA and hamstring muscle flexibility in the elderly using analytical observational methods (*cross-sectional design*). This research involved 30 elderly people at Homestroke Rehabilitation Malang who were determined using non-probability sampling techniques. Determining the severity of knee OA using the Lequesne Index questionnaire instrument and the Sit and Reach Test were carried out to measure flexibility. The research results showed that 40% of the subjects had flexibility that was considered poor. The Shapiro-Wilk test shows that the data is normally distributed with a significant value of 0.253 ($p > 0.05$). Meanwhile, the Spearman rho correlation test shows that there is a significant relationship between the severity of knee OA and hamstring muscle flexibility ($p = 0.020$) with a correlation value of -0.421 or quite strong category. This negative value means that the higher the severity of knee OA, the lower the flexibility value. Based on these findings, routine flexibility checks in elderly people with knee OA need to be carried out to increase the range of motion and reduce the risk of falls in the elderly.

Keywords : elderly, hamstring, knee osteoarthritis, muscle flexibility, severity

PENDAHULUAN

Lanjut usia (lansia) adalah proses individu yang terjadi pada semua makhluk hidup yang tidak dapat dihindari. Klasifikasi lansia berdasarkan *World Health Organization* (WHO) terbagi menjadi 4 diantaranya usia pertengahan/*middle age* (45-59 tahun), lansia/*elderly* (60-74 tahun), usia tua/*old* (75-90 tahun), dan usia sangat tua/*very old* (>90 tahun) (Dayaningsih et

al., 2021). Proses penuaan mengakibatkan perubahan anatomis, fisiologis dan biokimia pada tubuh. Sistem muskuloskeletal pada lansia mengalami kemunduran bersama dengan sistem tubuh lainnya (Fitriani *et al.*, 2020). Studi penelitian yang dilakukan oleh Hanan (2016) mengatakan bahwa penurunan sistem tubuh mengakibatkan lansia mengalami penurunan aktivitas atau immobilitas yang menyebabkan penurunan kualitas hidup. Kawano *et al.* (2015) dalam penelitiannya melaporkan bahwa *osteoarthritis* (OA) merupakan salah satu faktor terjadinya penurunan kualitas hidup sehingga berdampak pada keseharian penderitanya.

OA merupakan penyakit kronis degeneratif yang menyerang sendi. Penyakit ini mengakibatkan kerusakan pada *kartilago articular* (tulang rawan) yang melapisi sendi secara progresif (Ismunandar *et al.*, 2020). Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018 melaporkan tercatat 713.783 jiwa penduduk Indonesia menderita OA. Prevalensi kelompok umur 45-54 tahun mencapai 119.664 jiwa dan kelompok umur 55-64 mencapai 79.919 jiwa (Bintang *et al.*, 2021). Prevalensi OA lutut 7,3 % dengan 8,5 % pada perempuan dan 6,1% terjadi pada laki-laki. Prevalensi sesuai dengan usia masing-masing tanpa gejala 4,9% dan dengan gejala 16,7%. Faktor resiko OA meliputi usia, obesitas, aktivitas berlebih atau kurang dan trauma (Budiman & Widjaja, 2020). Manifestasi klinis yang terjadi ialah nyeri, kelemahan otot, kekakuan, penurunan stabilitas, krepitasi pada gerakan sendi aktif, pertumbuhan tulang (*osteofit*), pengerasan atau penebalan tulang subkondral (*sclerosis*), pembengkakan dan keterbatasan gerak (Khasanah *et al.*, 2022).

Keterbatasan gerak dipengaruhi oleh tingkat fleksibilitas yang merupakan kemampuan otot untuk dapat memanjang, dimulai dari sendi bergerak melakukan berbagai gerakan tanpa keterbatasan dan rasa sakit dalam ruang gerak maksimal (Kurniawan *et al.*, 2023). Fleksibilitas ditentukan oleh faktor panjang otot, integritas sendi, dan ekstensibilitas jaringan ikat. Secara khusus, fleksibilitas berkaitan dengan pemanjangan muskulotendinous yang menyelimuti sendi dan mencangkup otot serta tendon yang bekerja sama untuk menghasilkan gerakan pada sendi (Septadina *et al.*, 2020). Rasa sakit dan peradangan yang terjadi pada sendi membuat seseorang membatasi gerakan pada lututnya, sehingga mengakibatkan pemendekan serta kehilangan fleksibilitas pada otot *hamstring*. Pemendekan otot *hamstring* terjadi ketika otot bekerja secara intensif. Kondisi ini menyebabkan otot *hamstring* mengalami kontraksi yang berlebihan akibatnya otot tidak mendapatkan stimulus yang cukup untuk mempertahankan kekuatan dan kelenturan yang optimal. Perubahan terjadi karena ketidakmampuan otot *hamstring* untuk melakukan *fleksi knee* secara maksimal saat berjalan (Oktafianti *et al.*, 2020). Otot *hamstring* adalah kontributor penting untuk mengatur gerakan dalam berbagai aktivitas. Otot *hamstring* berfungsi untuk gerakan *fleksi knee*, *ekstensi hip*, *eksternal* dan *interlnal rotasi hip* (Az-zahra & Ichsan, 2016). Sehingga studi ini bertujuan mengkaji hubungan derajat keparahan OA terhadap fleksibilitas otot *hamstring* pada lansia di Homestroke Rehabilitation Malang guna memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang dampak OA terhadap perubahan fleksibilitas otot *hamstring* pada populasi lansia.

METODE

Penelitian menggunakan metode observasional analitik dengan desain *cross sectional*. Dalam desain ini, faktor resiko (variabel independent) dengan faktor efek (variabel dependen) di observasi atau dikumpulkan secara bersamaan dalam periode waktu yang sama. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui hubungan derajat keparahan *osteoarthritis* lutut terhadap fleksibilitas otot *hamstring* pada lansia di *Homestroke Rehabilitation* Malang. Populasi penelitian terdiri dari 30 lansia dengan OA di *Homestroke Rehabilitation* Malang. Perumusan sampel dilakukan menggunakan metode *non probability sampling* dengan teknik *purposive sampling* didasari dengan pertimbangan tertentu. Teknik ini dilakukan untuk memilih sampel yang sesuai dengan karakteristik yang dibutuhkan untuk penelitian. Dengan demikian, sampel

ditentukan berdasarkan kriteria yang ditetapkan antara lain usia, indeks massa tubuh (IMT) dan jenis kelamin. Hal ini memungkinkan peneliti untuk mendapatkan sampel yang mewakili populasi dengan baik dan memiliki karakteristik yang relevan untuk analisis yang akan dilakukan.

Pengukuran derajat keparahan OA menggunakan kuesioner *indeks lequesne* yang dirancang untuk mengevaluasi tingkat keterbatasan fungsional dan nyeri pada pasien dengan OA lutut berdasarkan respon subjektif pasien. Dengan 10 pertanyaan dimana skor total dihitung berdasarkan jawaban yang diberikan oleh pasien. Nilai minimal dari *indeks lequesne* adalah 0 yang menunjukkan tidak ada gejala atau keterbatasan yang dialami oleh pasien secara keseluruhan. Sedangkan nilai maksimalnya yaitu 24 yang menunjukkan derajat keparahan gejala atau keterbatasan yang tinggi pada pasien. Alat ukur yang digunakan untuk menilai fleksibilitas otot *hamstring* yaitu *sit and reach test*. Alat ini dapat mengidentifikasi tingkat kekakuan otot dan nyeri pada otot *hamstring*. Tes ini dapat dilakukan menggunakan kotak padat setinggi 30 cm yang dilengkapi oleh skala. Dikatakan sempurna dengan nilai >14 pada laki-laki dan >15 pada perempuan.

Prosedur pelaksanaan penelitian, diawali dengan mempersiapkan instrumen penelitian yang akan digunakan oleh peneliti dalam proses pengumpulan data sebagaimana yang telah dijelaskan pada instrumen penelitian diatas. Selanjutnya peneliti menjelaskan kepada responden terkait tujuan penelitian dan prosedur pelaksanaan penelitian. Setelah memperoleh izin dari responden maka dilakukan pengambilan data fleksibilitas yang diperoleh dari hasil pengukuran *sit and reach test*. Hasil dari alat ukur ini dengan jari-jari tangan mencapai jari-jari kaki dengan menjaga kaki tetap lurus dalam ukuran *centimeter* (cm). Langkah kedua melakukan pengukuran derajat keparahan OA lutut, dilakukan menggunakan metode kuesioner *indeks lequesne* yang diserahkan langsung kepada responden dengan 10 pertanyaan serta nilai maksimal 24 yang menunjukkan derajat keparahan OA lutut berat sekali.

Uji *shapiro-wilk* digunakan untuk mencari tingkat normalitas dengan sampel kurang dari 50. Sedangkan uji korelasi *spearman rho* digunakan untuk menguji signifikansi hubungan antara dua variabel. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk menentukan apakah terdapat hubungan yang signifikan dalam derajat keparahan OA dan fleksibilitas otot *hamstring* pada lansia di Homestroke Rehabilitation Malang.

HASIL

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat hubungan yang signifikan dalam derajat keparahan OA terhadap fleksibilitas otot *hamstring* pada lansia di Homestroke Rehabilitation Malang. Berikut ini adalah temuan dan analisis data univariat dan bivariat.

Tabel 1. Karakteristik Responden

Karakteristik	Jumlah (n)	Presentase (%)
Usia		
<i>Middle Age</i> (45-59)	7	23
<i>Elderly</i> (60-74)	22	73
<i>Old</i> (75-90)	1	4
Jenis Kelamin		
Perempuan	24	80
Laki-Laki	6	20
Indeks Masa Tubuh (IMT)		
Kurus (<18,5)	1	3
Normal (>18,5-<24,9)	9	30
Berat Badan Berlebih (>25,0-<27,0)	16	54
Obesitas (>27,0)	4	13

Penelitian ini memiliki responden pada lansia yang memiliki penyakit OA lutut. Data yang didapatkan dalam kelompok usia *middle age* (45-59) sebanyak 7 orang (23%), *elderly* (60-74) sebanyak 22 orang (73%), dan *old* (75-90) sebanyak 1 orang (4%) yang ditunjukkan pada tabel 1. Kemudian jenis kelamin perempuan didapatkan 24 orang (80%) dan laki-laki sebanyak 6 orang (20%), dan indeks masa tubuh (IMT) pada responden secara umum didominasi oleh kategori IMT berat badan berlebih.

Tabel 2. Karakteristik Variabel

Karakteristik	Jumlah (n)	Presentase (%)
Derajat Keparahan OA		
Ringan	0	0
Sedang	4	13
Berat	6	20
Berat Sekali	5	13
Sangat Berat	15	50
Fleksibilitas		
Normal	18	60
Terbatas	11	40

Penentuan sampel derajat keparahan OA menggunakan instrumen *indeks lequesne*, didapatkan data dalam kategori derajat keparahan ringan sebanyak 0 orang (0%), derajat keparahan sedang sebanyak 4 orang (13%), derajat keparahan berat sebanyak 6 orang (20%), derajat keparahan berat sekali sebanyak 5 orang (13%), dan derajat keparahan sangat berat sebanyak 15 orang (50%). Kemudian penentuan sampel fleksibilitas otot *hamstring* menggunakan instrumen *sit and reach test*, didapatkan data fleksibilitas otot *hamstring* normal sebanyak 18 orang (60%) dan fleksibilitas otot *hamstring* terbatas sebanyak 11 orang (40%).

Tabel 3. Analisis statistik

Analisis	Frekuensi (n)	Mean	Sig.p(value)	Std	Korelasi (r)
Shapiro-wilk					
Derajat Keparahan OA	30	11,83	0,253	0,632	
Fleksibilitas	Otot	21,03		0,701	
Hamstring					
Spearman rho					
Derajat Keparahan OA	30		0,020		-0,421
Fleksibilitas	Otot				
Hamstring					

Hasil analisis statistik normalitas menunjukkan data terdistribusi normal dengan nilai signifikan 0,253 ($p > 0,05$). Uji hipotesa menunjukkan signifikansi sebesar 0,020 ($p < 0,05$), nilai tersebut menunjukkan bahwa terdapat hubungan derajat keparahan OA lutut terhadap fleksibilitas otot *hamstring*. Terdapat nilai korelasi cukup dengan nilai $r = -0,421$ mengarah negatif dalam arti semakin tinggi derajat keparahan OA lutut maka semakin rendah fleksibilitas otot *hamstring*.

PEMBAHASAN

Hasil uji korelasi *spearman rho* didapatkan nilai p -value sebesar 0.020 ($p < 0,05$) yang artinya terdapat hubungan derajat keparahan OA lutut terhadap fleksibilitas otot *hamstring* di Homestroke Rehabilitation Malang dengan nilai korelasi -0,421 atau kategori cukup kuat, nilai tersebut mengarah negatif yang mengartikan bahwa semakin tinggi derajat keparahan OA lutut maka semakin rendah fleksibilitas otot *hamstring*. OA adalah salah satu jenis *arthritis* atau

penyakit kronik radang sendi yang ditandai dengan peradangan dan degenerasi jaringan sendi (Alshami *et al.*, 2020). Hasil penelitian ini diperkuat dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Maharani & Sidarta (2023) yang mengatakan bahwa lansia tanpa OA lutut memiliki fleksibilitas gerak yang baik. Sedangkan lansia dengan OA lutut mengalami fleksibilitas gerak yang kurang baik. Hasil ini juga selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Shirazi *et al.* (2016) dilaporkan bahwa fleksibilitas penderita OA lutut lebih buruk ditemukan lebih banyak dibandingkan dengan populasi sehat. Tingkat fleksibilitas otot *quadriceps* dan *hamstring* berdampak besar pada pergerakan sendi lutut. Penderita OA seringkali mengalami kehilangan jangkauan gerak fleksi maupun ekstensi. Penelitian yang dilakukan oleh Martinez *et al.* (2014) menunjukkan bahwa area otot dengan aktivitas metabolisme rendah akan mengalami penurunan fleksibilitas. Elastisitas otot menurun seiring dengan berkurangnya aktivitas fisik. Hal ini menyebabkan penurunan volume mobilitas pada lansia. Semakin lama periode imobilitas yang terjadi maka *contracture*/penegangan pada otot akan mengakibatkan adanya penurunan fleksibilitas (Kurniawan *et al.*, 2023).

Studi yang dilakukan oleh Fukutani *et al.* (2016) di Jepang dengan menggunakan instrumen kuesioner *Japanese Knee Osteoarthritis Measure* (JKOM), dua domain utama yang sering terkena dampak OA lutut adalah fungsi fisik dan nyeri lutut. Dua sub-kategori yang menjadi fokus penelitian ini adalah gejala klinis seperti nyeri dan kaku serta kesulitan dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Dilaporkan bahwa kelompok tanpa OA memiliki fleksibilitas otot yang lebih baik dibandingkan kelompok yang menderita OA. Penelitian yang dilakukan oleh Onigbinde *et al.* (2015) menemukan temuan serupa di Iran, bahwa fleksibilitas otot *hamstring* secara signifikan lebih rendah pada pasien OA dibandingkan pada pasien non-OA. Nyeri dan peradangan pada OA lutut menyebabkan lansia mengurangi gerakan pada sendi yang terkena. Permasalahan fleksibilitas otot terjadi dikarenakan lansia dengan OA lutut membatasi aktivitas fisiknya yang menyebabkan perubahan biomekanik terutama saat menekuk lutut, berjalan dalam waktu lama dan aktivitas lain yang memicu ketidaknyamanan pada lutut. Penurunan aktivitas ini mengurangi otot untuk dapat meregang dan menyebabkan peningkatan ketegangan (Fahmi *et al.*, 2023). Sehingga mengakibatkan kekakuan sendi dan pemendekan otot. Hal ini terjadi dikarenakan otot mengalami kontraksi yang berlebihan dan bekerja lebih sedikit sehingga tidak mendapatkan stimulus yang cukup untuk mempertahankan kekuatan dan kelenturan yang optimal (Oktafianti *et al.*, 2020).

Faktor lainnya yang mempengaruhi tingkat keparahan meliputi usia, jenis kelamin dan obesitas. Valdes & Stocks (2018) menyampaikan dalam penelitiannya bahwa seiring bertambahnya usia menyebabkan jaringan dan sel tubuh kehilangan kapasitasnya untuk mempertahankan *homeostasis*, terutama dalam situasi tekanan. Sehingga menyebabkan terjadinya penipisan *kartilago articular* diikuti dengan melemahnya otot-otot yang menjaga kestabilan lutut. Hal ini menjadikan pusat beban tubuh bergeser ke tulang subkondral sehingga menyebabkan degenerasi pada trabekular fokal dan menimbulkan kista. Selanjutnya akan terjadi peningkatan vaskularisasi dan disertai dengan *sclerosis* pada pusat pembebanan. Akibatnya sendi akan mengalami instabilisasi sampai terbentuknya osteofit (Dhaifullah *et al.*, 2023).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, jenis kelamin perempuan didapatkan presentase lebih besar dari laki-laki yaitu 80%. Disampaikan pada penelitian Dhaifullah *et al.* (2023) bahwa faktor hormonal berkaitan dengan patogenesis OA terkait gender. Tingginya prevalensi OA pada wanita pascamenopause disebabkan karena wanita menopause mengalami penurunan kadar estrogen. Estrogen memiliki peranan yang sangat penting dalam pemeliharaan homeostasis tulang rawan. Hormon ini diduga melindungi *kartilago articular* dengan menghambat aktivitas enzim-enzim yang merusak tulang rawan, sehingga mencegah terjadinya degradasi pada tulang rawan. Penelitian oleh Thahira *et al.* (2024) menjelaskan bahwa perubahan kadar hormon pada perempuan usia lanjut dapat memicu terjadinya

kerusakan tulang. Kadar interleukin-I (IL-1), salah satu sitokin pada perkembangan OA, ditemukan meningkat pada perempuan menopause. Peningkatan sitokin ini disebabkan karena berkurangnya kadar hormon estrogen setelah menopause. Winangun (2019) juga mengatakan bahwa hormon berperan dalam patofisiologi OA, khususnya pada perempuan postmenopause, maka perempuan memiliki resiko yang tinggi terhadap OA lutut dari pada laki-laki.

Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi terjadinya OA pada lutut yakni obesitas. Sendi lutut harus bekerja lebih keras untuk menopang beban tubuh saat berat tubuh bertambah. Beban yang berlebih dapat menyebabkan mikrofraktur pada trabekula subkondral. Sehingga dapat membentuk kalus dan *remodeling* pada tulang. Hal ini berdampak pada ketahanan tulang rawan sendi sehingga menyebabkan kerusakan dan hilangnya sifat kompresibilitas pada sendi serta fraktur pada jaringan kolagen dan degradasi proteoglikan (Laksmitasari *et al.*, 2021). Sejalan dengan studi William *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa obesitas menyebabkan kelainan pada sendi lutut, yang dapat memicu terjadinya perubahan biofisika seperti fraktur jaringan kolagen dan degradasi proteoglikan. Hal ini menyebabkan terbentuknya kista subkondral akibat cairan *synovial* mengisi celah yang terdapat pada kartilago.

KESIMPULAN

Prevalensi penderita OA lutut diperoleh masih tinggi pada populasi lansia dan seluruh penderita OA lutut dengan derajat keparahan sangat berat memiliki fleksibilitas yang kurang optimal dan didapatkan hubungan yang signifikan antara derajat keparahan OA dan fleksibilitas otot *hamstring* pada lansia di Homstroke Rehabilitation Malang. Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai derajat keparahan OA yang diukur melalui pemeriksaan radiologi dengan sampel yang lebih besar, serta mengedukasi masyarakat untuk menghindari faktor-faktor risiko agar masyarakat dapat meningkatkan kualitas hidup.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan banyak terima kasih kepada Homstroke Rehabilitation Malang dan Program Studi S1 Fisioterapi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Malang karena telah mendukung penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alshami, M. Alhassany, A., & Hussein A. (2020). Girth, strength, and flexibility of the calf muscle in patients with knee osteoarthritis: A case-control study. *Journal of Taibah University Medical Sciences*, 15(3), 197–202. <https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2020.04.002>
- Az-zahra, N., & Ichsani, F. (2016). Efektivitas Antara Latihan Kontraksi Eksentrik Hydroterapy Dengan Latihan Ballistic Stretching Untuk Fleksibilitas Otot Hamstring Pada Remaja Putri. *Jurnal Fisioterapi*, 16(1), 29–39.
- Bintang, S., Sopiah, P., & Rosyda, R. (2021). Terapi Komplementer Yoga Pada Lansia Penderita Osteoarthritis: Analisis Bibliometrik. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 3(5), 997–1006. <http://jurnal.globalhealthsciencegroup.com/index.php/JPPP%0ATERAPI>
- Budiman, N., & Widjaja, I. (2020). Gambaran derajat nyeri pada pasien osteoarthritis genu di Rumah Sakit Royal Taruma Jakarta Barat. *Tarumanagara Medical Journal*, 2(2), 372–377. <https://doi.org/10.24912/tmj.v3i1.9744>
- Dayaningsih, D., Yuni Astuti, Nadya Tri Yuwinda, & Niken Dwi Rahayu. (2021). Gambaran Pengetahuan Dan Perilaku Lansia Dengan Diabetes Mellitus Tipe Ii Di Wilayah Kota

- Semarang. *Jurnal Keperawatan Sisthana*, 6(2), 44–47. <https://doi.org/10.55606/sisthana.v6i2.76>
- Dhaifullah, M., Meregawa, P., Aryana, I., & Subawa, I. (2023). Hubungan Usia, Jenis Kelamin, Dan Pekerjaan Terhadap Derajat Keparahan Penderita Osteoarthritis Lutut Berdasarkan Kellgren-Lawrence Di Rsup Sanglah Denpasar. *E-Jurnal Medika Udayana*, 12(1), 107. <https://doi.org/10.24843/mu.2023.v12.i01.p18>
- Fahmi, F., Ellyana, E., & Warsono, W. (2023). The Effect of Hamstring Muscle Group Stretch On Muscle Flexibility And Quality Of Life In Osteoarthritis Patients. *Media Keperawatan Indonesia*, 6(3), 215. <https://doi.org/10.26714/mki.6.3.2023.215-223>
- Fitriani, A., Apipudin, A., & Rahayu, E. (2020). Hubungan Senam Lansia Dengan Penurunan Nyeri Osteoarthritis Di Wilayah Kerja UPTD Puskesmas Handapherang Kabupaten Ciamis Tahun 2018. *Jurnal Kesehatan Stikes Muhammadiyah Ciamis*, 5(2), 21–30. <https://doi.org/10.52221/jurkes.v5i2.31>
- Ismunandar, H., Himayani, R., & Oktarlina, R. (2020). Peningkatan Pengetahuan Mengenai Osteoarthritis Lutut Pada Masyarakat Desa Branti Raya Lampung Selatan. *Prosiding Konferensi Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat Dan Corporate Social Responsibility (PKM-CSR)*, 3, 369–372. <https://doi.org/10.37695/pkmcscr.v3i0.873>
- Khasanah, A., Rahman, F., & Pradana, A. (2022). Program Fisioterapi Pada Kasus Osteoarthritis Knee Dextra (a Case Report). *Jurnal Kesehatan Dan Fisioterapi*, 2(7), 3001–3008. <https://ejournal.insightpower.org/index.php/KeFis/article/view/144>
- Khoiriyah, R. (2016). Perbedaan Pemberian Latihan Hamstring Curl on Swiss Ball Dengan Latihan Lying Leg Curl Terhadap Peningkatan Kekuatan Otot Hamstring. *Jurnal Fisioterapi*, 14, 1–12. <https://ejournal.esaunggul.ac.id/index.php/Fisio/article/view/1112>
- Kurniawan, W., Pradita, A., Kasimbara, R., & Halimah, N. (2023). Pengaruh Passive Stretching Exercise Terhadap Perubahan Fleksibilitas Hamstring Pada Kasus Osteoarthritis Genu Di Rumah Sakit dr. Soepraoen Kota Malang. *Jurnal Keperawatan Muhammadiyah*, 8(1), 51. <http://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/JKM%0AHubungan>
- Laksmitasari, W., Mahmuda, I., & Jatmiko, S. (2021). Hubungan Usia, Jenis Kelamin, IMT, dan Hipertensi Terhadap Derajat Osteoarthritis Sendi Lutut Berdasarkan Radiologis Kellgren Lawrence. *National Symposium and Workshop Continuing Medical Education XIV*, 14, 229–242. <http://hdl.handle.net/11617/12631>
- Lecorney, J., Verhoeven, F., Chouk, M., Guillot, X., Prati, C., & Wendling, D. (2018). Correlation between catastrophizing and Lequesne index in case of osteoarthritis of the knee: A prospective study. *Joint Bone Spine*, 85(5), 605–607. <https://doi.org/10.1016/j.jbspin.2017.10.002>
- Notoatmodjo, S. (2021). *Metodologo Penelitian Kesehatan* (R. Watrionthos & J. Simarmata (eds.)). Yayasan Kita Menulis.
- Oktafianti, E., Sundari, L., Ali Imron, M., Tirtayasa, K., Griadhi, I. P., & Adiputra, L. (2020). Terapi Ultrasound Dengan Latihan Hold Relax Dan Passive Stretching Sama Efektifnya Dalam Meningkatkan Fleksibilitas Otot Hamstring Pada Pasien Osteoarthritis Genu Di Rsup Sanglah Denpasar Bali. *Sport and Fitness Journal*, 8(3), 133. <https://doi.org/10.24843/spj.2020.v08.i03.p05>
- Pasaribu, A. (2020). *Tes dan Pengukuran Olahraga* (A. Rahman (ed.); 1 2020). Yayasan Pendidikan dan Sosial Indonesia Maju Banten.
- Putri, A., & Anita, A. (2017). Efek Anti Inflamasi Enzim Bromelin Nanas Terhadap Osteoarthritis. *Jurnal Kesehatan*, 8(3), 489. <https://doi.org/10.26630/jk.v8i3.681>
- Septadina, I., Adnindya, R., Wardiansyah, W., & Suciati, T. (2020). Manfaat gerakan salat untuk meningkatkan fleksibilitas punggung bawah pada pengrajin kain blongsong di Kota Palembang. *Jurnal Pengabdian Masyarakat: Humanity and Medicine*, 1(1), 11–17. <https://doi.org/10.32539/hummed.v1i1.12>