

PENERAPAN *STRETCHING* STATIS SEBAGAI UPAYA MENGURANGI NYERI EKSTREMITAS BAWAH PADA LANSIA DENGAN OSTEOARTITIS

Nur Amin¹, Sonhaji²

^{1,2} Universitas Karya Husada Semarang, Indonesia

Email: noeramien8@gmail.com

ABSTRAK

Latar Belakang: Osteoarthritis merupakan masalah kesehatan global yang banyak dialami oleh masyarakat terutama lansia. Nyeri menjadi masalah yang umum dirasakan oleh penderita osteoarthritis. Nyeri tersebut jika tidak ditangani dapat membawa dampak mengganggu kualitas hidup dan aktivitas sehari-hari. Penanganan nyeri pada pasien osteoarthritis dapat dilakukan secara non farmakologi. Tujuan: untuk mengetahui penerapan stretching statis terhadap tingkat nyeri sendi ekstremitas bawah pada pasien lansia dengan osteoarthritis. Metode Penelitian: Jenis penelitian ini yaitu studi kasus dengan 1 sampel penelitian yaitu pasien osteoarthritis yang mengalami nyeri sendi. Penerapan stretching statis dilakukan 3 kali dalam 3 hari berturut-turut, dimana setiap kali penerapan stretching statis selama 15 menit. Pengukuran tingkat nyeri menggunakan *Numerical Rating Scale* dan dilakukan setiap kali sebelum dan sesudah intervensi. Hasil: Sebelum penerapan stretching statis diketahui tingkat nyeri pada subjek 1 yaitu skala 7 (nyeri berat) dan sesudah penerapan stretching statis terjadi penurunan nyeri pada subjek yaitu skala 2 (nyeri ringan). Simpulan: Terapi stretching statis dapat menjadi salah satu terapi alternatif untuk mengurangi nyeri sendi ekstremitas bawah pada pasien lansia dengan osteoarthritis.

Kata Kunci: Nyeri, Osteoarthritis, *Stretching Statis*

ABSTRACT

Background: Osteoarthritis is a global health problem that is widely experienced by the community, especially the elderly. Pain is a common problem felt by osteoarthritis sufferers. If left untreated, this pain can have an impact on disrupting the quality of life and daily activities. Pain management in osteoarthritis patients can be done non-pharmacologically. Objective: to determine the application of static stretching to the level of lower extremity joint pain in elderly patients with osteoarthritis. Research Method: This type of research is a case study with 1 research sample, namely osteoarthritis patients who experience joint pain. The application of static stretching was carried out 3 times in 3 consecutive days, where each time static stretching was applied for 15 minutes. Measurement of pain levels using the Numerical Rating Scale and was carried out each time before and after the intervention. Results: Before the application of static stretching, the level of pain in subject 1 was known to be on a scale of 7 (severe pain) and after the application of static stretching there was a decrease in pain in the subject, namely on a scale of 2 (mild pain). Conclusion: Static stretching therapy can be an alternative therapy to reduce lower extremity joint pain in elderly patients with osteoarthritis.

Keywords: Osteoarthritis, Pain, *Static Stretching*

PENDAHULUAN

Masa lanjut usia merupakan tahap akhir dalam siklus kehidupan manusia yang ditandai dengan meningkatnya kerentanan terhadap berbagai gangguan kesehatan, khususnya gangguan fisik. Proses degeneratif yaitu penurunan fungsi organ dan sistem tubuh yang terjadi secara alami seiring bertambahnya usia dapat menimbulkan

berbagai masalah yang bersifat fisik, mental, psikologis, maupun sosial ekonomi. Semakin tua usia seseorang maka semakin besar pula risiko mengalami berbagai keluhan kesehatan, termasuk penurunan mobilitas, nyeri sendi, gangguan tidur, penurunan daya ingat, serta penyakit degeneratif lainnya (Kibret, Tadesse, Debella, Degefa, & Regassa, 2022).

Osteoarthritis menjadi salah satu masalah kesehatan yang sering dialami oleh lansia akibat proses degeneratif. Hasil survei menjelaskan bahwa jumlah penderita nyeri sendi di Indonesia tahun 2018 yaitu 713.783 pasien atau 7,3% dari seluruh jumlah penduduk (≥ 15 tahun) dan penderita ini didominasi oleh lansia. Data juga menunjukkan bahwa prevalensi penderita nyeri sendi di Provinsi Jawa Tengah berjumlah 96.794 pasien (Riskesdas, 2018). Sebuah studi yang dilakukan di RSUD K.R.M.T Kota Semarang pada bulan Januari-Juni 2022 mendapati jumlah lansia yang mengalami osteoarthritis sebanyak 301 pasien (Muhyi, Adiratna, & Pertiwi, 2023).

Osteoarthritis (OA) merupakan salah satu penyakit sendi degeneratif yang paling umum terjadi, terutama pada kelompok usia lanjut. Osteoarthritis dapat diklasifikasikan secara umum menjadi dua jenis utama (Li, Lin, Lu, Chung, & Cheng, 2022). Pertama yaitu osteoarthritis primer yaitu OA yang muncul tanpa penyebab yang jelas, biasanya terkait dengan proses penuaan dan penggunaan sendi secara berulang dalam jangka panjang. Kedua yaitu osteoarthritis sekunder yang terjadi akibat adanya faktor penyebab tertentu seperti riwayat cedera atau trauma pada sendi, obesitas, penyakit metabolik, atau kelainan sendi bawaan. OA sekunder dapat berkembang lebih cepat karena adanya kerusakan atau tekanan berlebih pada sendi yang sudah lemah atau terganggu (Peterson, 2020).

Terdapat sejumlah faktor risiko yang dapat meningkatkan kemungkinan seseorang mengalami OA seperti usia lanjut, dimana proses degeneratif alami menyebabkan menipisnya tulang rawan sendi. Obesitas juga menjadi faktor penting karena berat badan berlebih memberikan tekanan ekstra pada sendi penopang tubuh terutama lutut dan pinggul. Jenis kelamin turut memengaruhi, di mana perempuan khususnya pasca-menopause lebih berisiko mengalami OA. Faktor genetik dan riwayat keluarga juga berperan, begitu pula ras dan etnis, yang dalam beberapa studi menunjukkan perbedaan prevalensi OA. Faktor risiko lainnya seperti asupan nutrisi yang buruk, kebiasaan merokok, aktivitas fisik berlebihan atau tidak seimbang, jenis pekerjaan yang menyebabkan beban berulang pada sendi, serta cedera atau trauma lama juga berkontribusi terhadap perkembangan OA (Coaccioli, Sarzi-Puttini, Zis, Rinonapoli, & Varrassi, 2022).

Osteoarthritis menyebabkan nyeri, kekakuan, dan keterbatasan gerak, terutama pada sendi lutut, pinggul, dan tulang belakang. Nyeri sendi merupakan gejala utama yang paling sering dikeluhkan oleh penderita osteoarthritis. Nyeri umumnya bersifat mekanis yaitu muncul atau bertambah parah saat sendi digunakan untuk beraktivitas, dan mereda ketika sendi dalam keadaan istirahat. Nyeri biasanya terasa tumpul dan dalam serta sering dirasakan pada sendi-sendi penopang berat badan seperti lutut, panggul, dan tulang belakang. Aktivitas seperti berjalan, naik-turun tangga, berdiri lama, atau mengangkat beban dapat memicu timbulnya nyeri. Semakin berat aktivitas

yang dilakukan, maka nyeri yang dirasakan akan semakin meningkat (Giorgino et al., 2023).

Pada tahap awal osteoarthritis, nyeri cenderung bersifat intermiten (hilang-timbul), namun seiring dengan perkembangan penyakit, nyeri bisa menjadi lebih persisten dan bahkan muncul saat sedang beristirahat. Penderita juga sering mengeluhkan nyeri saat memulai gerakan misalnya ketika bangun dari tempat tidur atau dari posisi duduk yang kemudian perlahan mereda setelah sendi digunakan. Jika tidak ditangani dengan tepat, nyeri yang berkepanjangan ini dapat mengganggu aktivitas harian dan menurunkan kualitas hidup penderita secara signifikan (Coaccioli et al., 2022).

Gangguan ini tidak hanya mengurangi kemampuan fungsional lansia, tetapi juga dapat memengaruhi kondisi psikologis seperti munculnya kecemasan dan depresi akibat keterbatasan aktivitas harian (Mullins, Hosseini, Gibson, & Thake, 2022). Penanganan dengan metode farmakologi yaitu mengonsumsi OAINS (Obat Anti Inflamasi Non Steroid) yang terbukti efektif dalam mengurangi peradangan dan nyeri, namun penggunaannya dalam jangka panjang dapat menimbulkan efek samping yang serius, terutama terhadap sistem pencernaan dan fungsi ginjal yang sudah cenderung melemah pada usia lanjut sehingga penting untuk mempertimbangkan alternatif terapi non farmakologis sebagai pendukung atau pelengkap terapi medis guna meminimalkan risiko komplikasi obat (Yasuda & Kubo, 2024).

Beberapa studi telah menerangkan bahwa stretching statis merupakan salah satu intervensi non farmakologi yang efektif untuk mengurangi nyeri sendi pada lansia dengan osteoarthritis. Hasil penelitian Feri et al tahun 2024 menjelaskan bahwa pemberian stretching statis selama 15-30 menit dengan 5 kali kunjungan dalam 5 hari terbukti efektif mengurangi nyeri sendi pada 2 pasien osteoarthritis. Hasil sebuah literatur review dengan menganalisa 10 jurnal yang relevan menunjukkan bahwa lansia yang belum menerima intervensi stretching cenderung mengalami nyeri pada skala sedang yaitu pada rentang skor 4 hingga 6 dan setelah diberikan latihan stretching secara teratur terjadi penurunan intensitas nyeri menjadi skala ringan yakni berada pada skor 1 hingga 3. Temuan ini menunjukkan bahwa latihan stretching dapat menjadi salah satu pendekatan non farmakologis yang efektif dalam mengurangi nyeri sendi pada lansia (Handayani & Riyadi, 2022).

Stretching statis ialah latihan peregangan otot dan sendi yang dilakukan dengan menahan posisi tertentu selama beberapa detik hingga menit, biasanya dalam rentang waktu 15 hingga 60 detik per gerakan. Tujuan dari gerakan ini adalah untuk memanjangkan otot dan jaringan lunak di sekitar sendi secara perlahan dan bertahap tanpa gerakan mengayun/memantul. Teknik ini membantu meningkatkan fleksibilitas, mengurangi ketegangan otot, serta memperbaiki sirkulasi darah ke area sendi yang mengalami nyeri. Latihan ini dapat memberikan efek relaksasi yang membantu mengurangi persepsi nyeri (Bryant, Cooper, Peters, & Cook, 2023).

Studi pendahuluan yang dilakukan pada tanggal 28 April 2025 dengan mewawancarai salah satu perawat Ruang Flamboyan RS Bhakti Wira Tamtama Semarang bahwa rata-rata jumlah pasien lansia dengan osteoarthritis berjumlah 10 pasien setiap bulannya. Semua pasien tersebut masuk dengan keluhan nyeri sendi

ekstremitas bawah, dimana nyeri yang dirasakan cukup bervariasi dari skala nyeri sedang sampai berat. Penanganan nyeri sendi pada pasien osteoarthritis di Ruang Angrek RS Bhakti Wira Tamtama lebih berorientasi pada metode farmakologi sedangkan metode non farmakologi belum banyak diaplikasikan termasuk teknik stretching statis. Berdasarkan latar belakang tersebut sehingga penulis merasa perlu melakukan penelitian lebih dalam tentang “Penerapan Stretching Statis Sebagai Upaya Mengurangi Nyeri Sendi Ekstremitas Bawah pada Lansia dengan Osteoarthritis”.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan desain deskriptif dan pendekatan studi kasus. Penelitian deskriptif menggambarkan karakteristik populasi berdasarkan fenomena yang diamati, sedangkan studi kasus meneliti individu atau kelompok secara mendalam dengan mempertimbangkan variabel yang relevan (Nursalam, 2020). Penelitian ini dilakukan di Ruang Flamboyan salah satu rumah sakit Kota Semarang pada tanggal 5-7 Mei 2025 dengan mengikutsertakan 1 pasien lansia sebagai subjek penelitian. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penerapan stretching statis terhadap tingkat nyeri sendi ekstremitas bawah pada pasien lansia dengan osteoarthritis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tingkat nyeri ekstremitas bawah pada Lansia pada penerapan Stretching dapat ditunjukkan pada Tabel 1 berikut ini :

Tabel 4.1 Penerapan Stretching Statis Terhadap Tingkat Nyeri Ekstremitas Bawah pada Lansia dengan Osteoarthritis

Indikator Nyeri Akut	Hari ke 1		Hari ke 2		Hari ke 3	
	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post
Keluhan nyeri	4	4	4	3	3	2
Meringis	4	3	4	3	2	1
Gelisah	4	3	4	3	2	1

Keterangan:

- 1: Deviasi kategori berat dari nilai normal
- 2: Deviasi kategori cukup dari nilai normal
- 3: Deviasi kategori sedang dari nilai normal
- 4: Deviasi kategori ringan dari nilai normal
- 5: Tidak ada deviasi dari nilai normal atau dalam atas normal

Sebelum dilakukan intervensi berupa terapi stretching statis diketahui hasil pengukuran terhadap nyeri sendi ekstremitas bawah yang dialami oleh Ny.T menunjukkan bahwa pasien mengalami nyeri yang cukup signifikan pada sendi ekstremitas bawah. Berdasarkan hasil observasi didapatkan bahwa Ny.T mengeluhkan nyeri yang dirasakan secara terus-menerus, khususnya pada area sendi kaki, dengan skala nyeri mencapai 5 (skor 4), ekspresi wajah Ny.T tampak meringis sebagai respon terhadap nyeri yang dialaminya (skor 4), dan ia juga menunjukkan tanda-tanda ketidaknyamanan secara emosional, seperti gelisah (skor

4). Kondisi ini menggambarkan bahwa nyeri yang dirasakan cukup mengganggu aktivitas dan kenyamanan pasien.

Setelah dilakukan intervensi berupa terapi stretching statis selama 3 hari berturut-turut didapatkan hasil pengukuran terhadap nyeri sendi ekstremitas bawah pada Ny.T menunjukkan adanya perbaikan yang signifikan terkait kondisi nyeri pada sendi ekstremitas bawah yang sebelumnya dikeluhkan. Berdasarkan observasi yang dilakukan pada hari ketiga implementasi terlihat bahwa keluhan nyeri mulai berkurang, intensitas nyeri tidak lagi terus-menerus, melainkan bersifat hilang-timbul dan skala nyeri yang dialami oleh Ny.T juga mengalami penurunan dari sebelumnya berada pada skala 5 menjadi skala 2 (skor 2), ekspresi wajah pasien tampak lebih rileks, tidak lagi menunjukkan tanda-tanda kesakitan seperti meringis (skor 1) dan secara keseluruhan pasien terlihat lebih tenang serta tidak menunjukkan tanda-tanda kegelisahan seperti sebelumnya (skor 1).

PEMBAHASAN

Sebelum dilakukan intervensi berupa terapi stretching statis diketahui hasil pengukuran terhadap nyeri sendi ekstremitas bawah yang dialami oleh Ny. T menunjukkan bahwa pasien mengalami nyeri yang cukup signifikan pada sendi ekstremitas bawah. Berdasarkan hasil observasi didapatkan bahwa Ny. T mengeluhkan nyeri yang dirasakan secara terus-menerus, khususnya pada area sendi kaki, dengan skala nyeri mencapai 5 (skor 4), ekspresi wajah Ny. T tampak meringis sebagai respon terhadap nyeri yang dialaminya (skor 4), dan ia juga menunjukkan tanda-tanda ketidaknyamanan secara emosional, seperti gelisah (skor 4). Kondisi ini menggambarkan bahwa nyeri yang dirasakan cukup mengganggu aktivitas dan kenyamanan pasien.

Osteoarthritis merupakan penyakit degeneratif sendi yang secara umum menyerang sendi-sendi penopang beban tubuh, seperti lutut, panggul, pergelangan kaki, dan tulang belakang bagian bawah. Seiring bertambahnya usia, tulang rawan yang berfungsi sebagai bantalan sendi mengalami kerusakan secara bertahap. Permukaan tulang rawan menjadi kasar, menipis, dan bahkan bisa aus sepenuhnya, sehingga menyebabkan gesekan langsung antar ujung tulang saat bergerak. Gesekan inilah yang menimbulkan nyeri, bengkak, dan peradangan lokal (Coaccioli et al., 2022).

Sendi ekstremitas bawah khususnya lutut dan panggul, menanggung beban tubuh setiap hari saat berdiri, berjalan, atau bergerak (Tinnirello, Mazzoleni, & Santi, 2021). Bantalan sendi aus, maka tekanan mekanis akan langsung diterima oleh tulang dan jaringan lunak di sekitarnya, sehingga meningkatkan sensitivitas nyeri. Peradangan ringan yang kronis pada sendi juga menyebabkan produksi enzim-enzim penghancur jaringan dan zat kimia peradangan (seperti prostaglandin) yang memperparah rasa sakit (Giorgino et al., 2023).

Pada lansia masalah ini diperparah dengan adanya penurunan kekuatan otot (seperti otot quadriceps pada lutut) yang seharusnya berfungsi untuk menstabilkan sendi. Kelemahan otot maka distribusi beban pada sendi menjadi tidak merata dan

meningkatkan tekanan pada area yang rusak (Dagnino & Campos, 2022). Nyeri ekstremitas bawah menjadi gejala utama yang sering dikeluhkan lansia dengan OA, terutama saat melakukan aktivitas seperti naik turun tangga, berdiri lama, atau berjalan jauh. Kombinasi dari kerusakan struktural sendi, peradangan, dan kelemahan otot inilah yang menjelaskan mengapa lansia dengan osteoarthritis rentan mengalami nyeri pada ekstremitas bawah (Muhyi et al., 2023).

Setelah dilakukan intervensi berupa terapi stretching statis selama 3 hari berturut-turut didapatkan hasil pengukuran terhadap nyeri sendi ekstremitas bawah pada Ny. T menunjukkan adanya perbaikan yang signifikan terkait kondisi nyeri pada sendi ekstremitas bawah yang sebelumnya dikeluhkan. Berdasarkan observasi yang dilakukan pada hari ketiga implementasi terlihat bahwa keluhan nyeri mulai berkurang, intensitas nyeri tidak lagi terus-menerus, melainkan bersifat hilang-timbul dan skala nyeri yang dialami oleh Ny. T juga mengalami penurunan dari sebelumnya berada pada skala 5 menjadi skala 2 (skor 2), ekspresi wajah pasien tampak lebih rileks, tidak lagi menunjukkan tanda-tanda kesakitan seperti meringis (skor 1) dan secara keseluruhan pasien terlihat lebih tenang serta tidak menunjukkan tanda-tanda kegelisahan seperti sebelumnya (skor 1).

Perubahan ini mengindikasikan bahwa terapi stretching statis memiliki efek positif dalam mengurangi nyeri ekstremitas bawah pada pasien lansia osteoarthritis, serta meningkatkan kenyamanan dan ketenangan pasien. Hasil ini didukung oleh hasil penelitian Feri et al tahun 2024 menjelaskan bahwa pemberian stretching statis selama 15-30 menit dengan 5 kali kunjungan dalam 5 hari terbukti efektif mengurangi nyeri sendi pada 2 pasien osteoarthritis. Hasil sebuah literatur review dengan menganalisa 10 jurnal yang relevan menunjukkan bahwa lansia yang belum menerima intervensi stretching cenderung mengalami nyeri pada skala sedang yaitu pada rentang skor 4 hingga 6 dan setelah diberikan latihan stretching secara teratur terjadi penurunan intensitas nyeri menjadi skala ringan yakni berada pada skor 1 hingga 3. Temuan ini menunjukkan bahwa latihan stretching dapat menjadi salah satu pendekatan non farmakologis yang efektif dalam mengurangi nyeri sendi pada lansia (Handayani & Riyadi, 2022).

Stretching statis merupakan salah satu bentuk latihan fisik yang dilakukan dengan menahan posisi otot dalam keadaan teregang selama beberapa detik, biasanya antara 15 hingga 30 detik. Terapi ini terbukti efektif dalam mengurangi nyeri sendi ekstremitas bawah pada lansia dengan osteoarthritis. Stretching statis dapat meningkatkan fleksibilitas otot dan jaringan lunak di sekitar sendi (Warneke et al., 2024). Peningkatan fleksibilitas ini membantu mengurangi ketegangan otot yang biasanya terjadi sebagai kompensasi terhadap nyeri atau kekakuan sendi. Otot yang lebih lentur akan mengurangi beban atau tekanan berlebih pada sendi yang terkena osteoarthritis sehingga rasa nyeri dapat diminimalkan (Arntz et al., 2023).

Stretching statis juga berperan dalam meningkatkan sirkulasi darah lokal sehingga proses pengiriman oksigen dan nutrisi ke jaringan sendi yang mengalami kerusakan dapat berjalan lebih optimal (Rehman, Ganai, Aggarwal, Alghadir, & Iqbal, 2020). Hal ini juga membantu mempercepat pembuangan zat-zat sisa metabolisme

dan mediator inflamasi yang dapat memperparah nyeri (Yasuda & Kubo, 2024). Stretching statis juga memicu mekanisme penghambatan nyeri melalui teori Gate Control. Teori ini menjelaskan bahwa rangsangan mekanis dari stretching mampu menstimulasi serabut saraf tertentu yang dapat "menutup gerbang" bagi impuls nyeri yang dikirim ke otak, sehingga persepsi nyeri yang dirasakan pasien menjadi lebih ringan (Konrad et al., 2025).

Stretching statis juga membantu meningkatkan kekuatan dan kontrol motorik otot di sekitar sendi. Otot-otot sering kali mengalami penurunan kekuatan akibat proses penuaan yang dapat mempengaruhi kestabilan sendi (Yildiz et al., 2020). Pelaksanaan stretching secara teratur dapat membantu otot-otot menjadi lebih kuat dan mampu menopang sendi dengan lebih baik, sehingga risiko nyeri akibat instabilitas sendi pun dapat ditekan. Stretching statis menjadi salah satu bentuk intervensi nonfarmakologis yang sangat bermanfaat dalam mengurangi nyeri sendi ekstremitas bawah pada lansia dengan osteoarthritis, serta mendukung kualitas hidup mereka secara keseluruhan (Konrad et al., 2024).

SIMPULAN

Stretching statis dapat dijadikan sebagai intervensi nonfarmakologis yang mudah diterapkan dalam praktik keperawatan untuk meningkatkan kenyamanan pasien dan mengurangi ketergantungan pada analgesik. Penelitian ini memiliki keterbatasan dalam jumlah subjek yang relatif kecil, sehingga diperlukan studi lebih lanjut dengan sampel yang lebih besar dan desain penelitian yang lebih kuat untuk memperkuat temuan ini serta diperlukan eksplorasi lebih lanjut mengenai durasi dan frekuensi optimal dalam penerapan Stretching statis dapat memberikan wawasan tambahan terkait efektivitas intervensi ini dalam berbagai kondisi klinis.

SARAN

Terapi stretching statis dapat dijadikan salah satu intervensi nonfarmakologis yang rutin diterapkan oleh perawat kepada lansia dengan osteoarthritis. Perawat diharapkan dapat memberikan edukasi kepada pasien dan keluarga mengenai pentingnya latihan stretching secara mandiri di rumah sebagai bagian dari manajemen nyeri jangka panjang. Penelitian lebih lanjut dengan sampel lebih besar, durasi intervensi yang lebih lama, serta kontrol terhadap faktor-faktor lain seperti konsumsi analgesik dan aktivitas harian perlu dilakukan untuk memperkuat bukti efektivitas intervensi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arntz, F., Markov, A., Behm, D. G., Behrens, M., Negra, Y., Nakamura, M., ... Chaabene, H. (2023). Chronic Effects of Static Stretching Exercises on Muscle Strength and Power in Healthy Individuals Across the Lifespan: A Systematic Review with Multi-level Meta-analysis. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 53(3), 723–745. <https://doi.org/10.1007/s40279-022-01806-9>

- Bryant, J., Cooper, D. J., Peters, D. M., & Cook, M. D. (2023). The Effects of Static Stretching Intensity on Range of Motion and Strength: A Systematic Review. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 8(2), 37. <https://doi.org/10.3390/jfmk8020037>
- Coaccioli, S., Sarzi-Puttini, P., Zis, P., Rinonapoli, G., & Varrassi, G. (2022). Osteoarthritis: New Insight on Its Pathophysiology. *Journal of Clinical Medicine*, 11(20), 6013. <https://doi.org/10.3390/jcm11206013>
- Dagnino, A. P. A., & Campos, M. M. (2022). Chronic Pain in the Elderly: Mechanisms and Perspectives. *Frontiers in Human Neuroscience*, 16, 736688. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2022.736688>
- Feri, J., Juartika, W., & Nurlela, N. (2024). Studi Kasus: Penerapan Stretching Static Untuk Menurunkan Intensitas Nyeri Pada Lansia Osteoarthritis. *Jurnal Keperawatan Merdeka*, 4(1).
- Giorgino, R., Albano, D., Fusco, S., Peretti, G. M., Mangiavini, L., & Messina, C. (2023). Knee Osteoarthritis: Epidemiology, Pathogenesis, and Mesenchymal Stem Cells: What Else Is New? An Update. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(7), 6405. <https://doi.org/10.3390/ijms24076405>
- Handayani, S., & Riyadi, S. (2022). Hubungan Peregangan dengan Nyeri Sendi pada Usia Lanjut. *Jurnal Indonesia Sehat*, 1(1).
- Kibret, H., Tadesse, B., Debella, A., Degefa, M., & Regassa, L. D. (2022). Level and predictors of nurse caring behaviors among nurses serving in inpatient departments in public hospitals in Harari region, eastern Ethiopia. *BMC Nursing*, 21(1), 76. <https://doi.org/10.1186/s12912-022-00856-8>
- Konrad, A., Alizadeh, S., Daneshjoo, A., Anvar, S. H., Graham, A., Zahiri, A., ... Behm, D. G. (2024). Chronic effects of stretching on range of motion with consideration of potential moderating variables: A systematic review with meta-analysis. *Journal of Sport and Health Science*, 13(2), 186–194. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2023.06.002>
- Konrad, A., Nakamura, M., Sardroodan, M., Aboozari, N., Anvar, S. H., & Behm, D. G. (2025). The effects of chronic stretch training on musculoskeletal pain. *European Journal of Applied Physiology*. <https://doi.org/10.1007/s00421-025-05747-9>
- Li, C.-Y., Lin, W.-C., Lu, C.-Y., Chung, Y. S., & Cheng, Y.-C. (2022). Prevalence of pain in community-dwelling older adults with hypertension in the United States. *Scientific Reports*, 12(1), 8387. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-12331-0>
- Muhyi, A., Adiratna, B. S., & Pertiwi, S. M. B. (2023). Prevalensi Osteoarthritis Genu Berdasarkan Karakteristik Demografi Pada Pasien Geriatri Di RSUD K.R.M.T Wongsonegoro. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 11(2).
- Mullins, S., Hosseini, F., Gibson, W., & Thake, M. (2022). Physiological changes from ageing regarding pain perception and its impact on pain management for older adults. *Clinical Medicine (London, England)*, 22(4), 307–310. <https://doi.org/10.7861/clinmed.22.4.phys>

- Nursalam. (2020). *Metode Penelitian Ilmu Keperawatan: Pendekatan Praktis* (5th ed.). Salemba Medika.
- Peterson, L. S. (2020). *Mayo Clinic guide to arthritis: Managing joint pain for an active life*. Rochester, MN: Mayo Clinic Press.
- Rehman, A., Ganai, J., Aggarwal, R., Alghadir, A. H., & Iqbal, Z. A. (2020). Effect of Passive Stretching of Respiratory Muscles on Chest Expansion and 6-Minute Walk Distance in COPD Patients. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(18), 6480. <https://doi.org/10.3390/ijerph17186480>
- Riskesdas. (2018). *Badan penelitian dan pengembangan kesehatan kementerian RI tahun 2018*. http://www.depkes.go.id/resources/download/infoterkini/materi_rakorpop_2018/Hasil%20Riskesdas%202018.pdf.
- Tinnirello, A., Mazzoleni, S., & Santi, C. (2021). Chronic Pain in the Elderly: Mechanisms and Distinctive Features. *Biomolecules*, 11(8), 1256. <https://doi.org/10.3390/biom11081256>
- Warneke, K., Lohmann, L. H., Behm, D. G., Wirth, K., Keiner, M., Schiemann, S., & Wilke, J. (2024). Effects of Chronic Static Stretching on Maximal Strength and Muscle Hypertrophy: A Systematic Review and Meta-Analysis with Meta-Regression. *Sports Medicine - Open*, 10(1), 45. <https://doi.org/10.1186/s40798-024-00706-8>
- Yasuda, A., & Kubo, K. (2024). Effects of Static Stretching on the Blood Circulation of Human Tendon In Vivo. *Translational Sports Medicine*, 2024, 4413113. <https://doi.org/10.1155/2024/4413113>
- Yildiz, S., Gelen, E., Çilli, M., Karaca, H., Kayihan, G., Ozkan, A., & Sayaca, C. (2020). Acute effects of static stretching and massage on flexibility and jumping performance. *Journal of Musculoskeletal & Neuronal Interactions*, 20(4), 498–504.