



Pengaruh *Passive Stretching Exercise* Terhadap Perubahan Fleksibilitas *Hamstring* Pada Kasus *Osteoarthritis* Genu Di Rumah Sakit dr. Soepraoen Kota Malang

Wahyu Oni Kurniawan ¹, Angria Pradita ¹, Rachma Putri Kasimbara ¹, Nurul Halimah ¹

¹ Prodi Sarjana Fisioterapi, Fakultas Teknologi Sains dan Kesehatan, ITS RS Dr. Soepraoen Kesdam VI Brawijaya, Malang, Indonesia

INFORMASI

Korespondensi:
w4hyuone@gmail.com



Keywords:
Passive Stretching Exercise,
Fleksibilitas Hamstring,
Osteoarthritis Genu

ABSTRACT

Objective: Flexibility is the ability of a muscle to be stretched as much as possible so that the body can move freely without any discomfort/pain. The purpose of this study was to determine the effect of passive stretching exercise on changes in hamstring flexibility in patients with genu osteoarthritis at dr. Soepraoen Malang Hospital

Methods: This study used a pre-experimental design with the design used in this study was one group pretest-posttest. This study used genu osteoarthritis patients at dr. Soepraoen Malang Hospital, as many as 20 patients, using a purposive sampling method using Wilcoxon Test data analysis

Results: The results showed that there was an effect of passive stretching exercise on changes in hamstring flexibility in genu osteoarthritis patients at dr. Soepraoen Malang Hospital, the Wilcoxon Test's significance value is $0.002 < \alpha$ ($\alpha = 0.05$)

Conclusion: 1. The average flexibility of the hamstring muscles in genu osteoarthritis patients before giving passive stretching exercise was 15, with a minimum value of 13 and a maximum value of 18 and a standard deviation value of 2.026. 2. The average flexibility of the hamstring muscles in patients with genu osteoarthritis after giving passive stretching exercise was 15.85 with a minimum value of 13 and a maximum value of 18 and a standard deviation value of 2.033. 3. There is an effect of passive stretching exercise on changes in hamstring flexibility in patients with genu osteoarthritis, which can be shown that the significance value of the Wilcoxon Test is $0.002 < \alpha$ ($\alpha = 0.05$).

PENDAHULUAN

Osteoarthritis knee (OA) merupakan penyakit degeneratif yang bersifat kronik progresif (Soeryadi et al., 2017). Kelainan sendi degenerasi non inflamasi yang terjadi pada sendi yang dapat digerakkan dan sendi penopang berat badan dengan gambaran khas memburuknya rawan sendi serta terbentuknya tulang-tulang baru pada tepi tulang (*osteofit*) sebagai akibat perubahan biokimia, *metabolisme, fisiologis* dan *patologis* pada rawan sendi dan tulang sub kondral memperberat kondisi ini (Denny Pratama, 2019). Disadur dari WHO tahun 2017 persentase terbesar pada Wanita sebanyak 18% dan laki-laki 9,6% (Tiofunda Budiman & Friska Widjaja, 2020). Di Asia Tenggara penderita OA mencapai 24 juta jiwa dari 151 juta jiwa di seluruh dunia (Sella Apriliana et al., 2017). Berdasarkan *National Centers for Health Statistics*, diperkirakan 15,8 juta (12%) orang dewasa antara usia 25-74 tahun mempunyai keluhan *osteoarthritis* (Sella, Sahrudin, & Ibrahim, 2017). Prevelensi OA genu dapat menimbulkan *impairment, disability* dan *handicap* meningkat pada usia > 65 tahun (Nugraha & Kambayana, 2017). Sedangkan di Indonesia penyakit degenerasi sendi mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya usia. *Osteoarthritis* menyebabkan rasa sakit dan gangguan, mempengaruhi aktivitas sehari-hari dan statis social ekonomi. Gerakan dan fungsi gerak dipengaruhi oleh nyeri, *symptoms, activity daily living*, fungsi olahraga dan kreativitas, serta kualitas hidup (Dewanti & Rahmawati, 2022).

Laporan dari Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018 menyebutkan persentase prevalensi penyakit sendi di Indonesia sebesar 7,3%, berdasarkan jenis kelamin 6,1% pada laki-laki dan 8,5% menyerang perempuan. Prevalensi *osteoarthritis* meningkat seiring bertambahnya usia dengan prevalensi 18,6% pada usia di atas 65 tahun dan 18,9% pada usia di atas 75 tahun (Tiofunda Budiman & Friska Widjaja, 2020). Prevelensi OA antara tahun 1990-2010 oleh DALY (*Disability Adjust Lost Years*) sebanyak 44,2%, penurunan kualitas hidup dengan angka kejadian per 100.000 laki-laki dan perempuan di usia 80 tahun (Soeryadi et al., 2017)

Penyebab pasti dari OA ideopatik, namun berdasarkan sejumlah penelitian diketahui penyebabnya multifaktorial. Faktor risiko utama pada OA adalah usia, jenis kelamin perempuan, obesitas dan penyakit metabolisme seperti diabetes dapat memperparah OA. Selain itu, seringkali terjadi kehilangan jangkauan gerak fleksi dan ekstensi pada OA genu, akibat adanya kerusakan kartilago articular, penderita menghindari rasa sakit, hilangnya ekstensibilitas

pada *capsule* (jaringan berserat) yang mengelilingi sendi tersebut dan hilangnya ekstensibilitas pada otot-otot yang bertindak terhadap sendi. Perubahan dapat terjadi pada lutut dengan semakin lamanya periode imobilitas yang menuntun ke perkembangan *contracture* /penegangan permanen pada otot, yang akan mengakibatkan adanya penurunan fleksibilitas pada sendi.

Fleksibilitas merupakan kemampuan suatu otot untuk dapat memanjang/ terulur semaksimal mungkin sehingga tubuh dapat bergerak dengan bebas tanpa adanya rasa tidak nyaman/nyeri. Penurunan fleksibilitas otot *hamstring* dapat terjadi sebagai akibat dari adanya peningkatan aktivitas otot *hamstring* ketika berjalan atau melakukan kegiatan hidup sehari-hari (Arifin, 2020). Menurut (Kenkerwal, 2014) penurunan fleksibilitas *hamstring* terkait peningkatan *musculatendinous*, kekakuan sekitar sendi karena tulang lebih cepat tumbuh dan berkembang dibandingkan otot. Menurut (Coelho et al., 2014) pada anak-anak salah satu pengaruh salah satu postur tubuh mengalami *counterbalance* untuk membangun respon adaptif sehingga menyebabkan penurunan ekstensibilitas otot *hamstring* dan penurunan fleksibilitas otot *hamstring*. Efek dalam waktu jangka panjang pada penurunan fleksibilitas hamstring yang dapat disebabkan oleh hamstring tightness menimbulkan terjadinya kompensasi di gerak *pelvic*, perubahan postur dan kelengkungan tulang vertebra selama kita melakukan aktivitas sehari-hari (Shafika Putri et al., 2022). Menurut (Yudiana et al., 2012) *stretching* dengan teknik latihan *passive stretching* lebih mengalami penajaman peningkatan dibandingkan dengan teknik latihan *static stretching* dan *dynamic stretching* (Khasanah, 2017).

(Nishikawa et al., 2015) yang menunjukkan bahwa *active stretching* dan *passive stretching* sama-sama dapat meningkatkan fleksibilitas hamstring pada responden muda usia 20 tahun. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa *passive stretching* lebih baik daripada *active stretching* untuk meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring* pada responden muda. Hasil penelitian (Saptiyani, 2018) diperoleh hasil bahwa penambahan *passive stretching* mampu meningkatkan fleksibilitas otot hamstring 0,28 kali lebih baik dibandingkan penambahan *active stretching* pada kaki kanan, pada kaki kiri terdapat perbedaan sebesar 0,10 kali lebih baik penambahan *passive stretching* dibandingkan dengan hasil penambahan *active stretching*. Dari hasil data sekunder rekapitulasi askes untuk bulan Oktober sampai Desember 2021 di Rumah Sakit dr. Soepraoen Kota Malang jumlah pasien OA genu menunjukkan untuk laki-laki sebanyak 58 pasien dan perempuan sebanyak 71 pasien serta

jumlah kunjungan sebanyak 129 pasien tiga bulan terakhir (Oktober-Desember 2021) yang diperkirakan mengalami penurunan fleksibilitas otot *hamstring*. Jumlah tersebut menunjukkan adanya peningkatan pada bulan Januari-Maret 2022 yaitu sebesar 131 pasien sedangkan untuk bulan Juli-September 2021 yaitu sebesar 112 pasien. Kondisi ini mengindikasikan bahwa OA genu menjadi salah satu penyakit yang banyak dialami oleh masyarakat sehingga diperlukan upaya pencegahan sehingga dapat mengurangi jumlah populasi masyarakat yang mengalami OA genu.

METODE

Penelitian ini menggunakan penelitian pre eksperimental dengan desain rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *one group pretest –posttest*. Populasi penelitian ini yaitu pasien *osteoarthritis genu* di Rumah Sakit dr. Soepraoen Kota Malang yaitu sebanyak 20 pasien dengan menggunakan metode *purposive sampling*. Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu *passive stretching exercise* dan terikatnya perubahan fleksibilitas *hamstring*. Analisis data yang dilakukan untuk mengalisis pengaruh dua variabel yang menggunakan skala ordinal maka menggunakan uji *paired sample t-test* untuk data yang berdistribusi normal dan Wilcoxon Test untuk data yang berdistribusi tidak normal

HASIL

Hasil analisis karakteristik responden dapat dikategorikan berdasarkan jenis kelamin, usia, pekerjaan dan tingkat pendidikan, yang dapat disajikan pada Tabel 1.

Berdasarkan tabel 1 menunjukkan bahwa sebagian besar responden mempunyai jenis kelamin perempuan yaitu sebanyak 11 responden (55%), mempunyai usia 55-64 tahun yaitu sebesar 8 responden (40%), mempunyai pekerjaan yaitu sebagai Ibu Rumah Tangga yaitu sebanyak 8 responden (40%) dan mempunyai tingkat pendidikan SMA yaitu sebanyak 9 responden (45%). Hasil identifikasi fleksibilitas otot *hamstring* pada pasien osteoarthritis genu sebelum dan setelah pemberian *passive stretching exercise* di Rumah Sakit dr. Soepraoen Kota Malang dapat ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 1. Karakteristik responden

Karakteristik responden	Parameter	n	%
Jenis kelamin	Laki-laki	9	45%
	Perempuan	11	55%
Usia	35-44 tahun	4	20%
	45-54 tahun	6	30%
	55-64 tahun	8	40%
	>64 tahun	2	10%
Pekerjaan	Wiraswasta	2	10%
	Karyawan Swasta	3	15%
	PNS	3	15%
	Ibu Rumah Tangga	8	40%
	TNI	2	10%
Tingkat Pendidikan	Purnawirawan TNI	2	10%
	SD	1	5%
	SMP	5	25%
	SMA	9	45%
	Diploma	2	10%
Total	S1	3	15%
		20	100%

Sumber: Data primer tahun 2022

Tabel 2 Identifikasi fleksibilitas otot *hamstring* pada pasien osteoarthritis genu sebelum dan setelah pemberian *passive stretching exercise*

Fleksibilitas otot <i>hamstring</i>	Sebelum	Setelah
Mean	15	15,85
Median	15	17
Minimum	13	13
Maksimum	18	18
Standart deviasi	2,026	2,033

Sumber: Data primer tahun 2022

Berdasarkan tabel 2 dapat diketahui bahwa nilai rerata fleksibilitas otot *hamstring* pada pasien osteoarthritis genu sebelum pemberian *passive stretching exercise* di Rumah Sakit dr. Soepraoen Kota Malang adalah 15 dengan nilai minimum 13 dan nilai maksimum 18 serta nilai standart deviasi 2,026. Nilai rerata fleksibilitas otot *hamstring* pada pasien osteoarthritis genu setelah pemberian *passive stretching exercise* di Rumah Sakit dr. Soepraoen Kota Malang adalah 15,85 dengan nilai minimum 13 dan nilai maksimum 18serta nilai standart deviasi 2,033. Hasil uji Pengaruh *passive stretching exercise* terhadap perubahan fleksibilitas *hamstring* pada pasien *osteoarthritis genu* dapat ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh *passive stretching exercise* terhadap perubahan fleksibilitas *hamstring* pada pasien *osteoarthritis genu*

Pengaruh <i>passive stretching exercise</i> terhadap perubahan fleksibilitas <i>hamstring</i>	Statistik
Wilcoxon Test	-3,153
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,002

Sumber: Data primer tahun 2022

Berdasarkan tabel 3 dapat diketahui bahwa nilai signifikansi *Wilcoxon Test* adalah $0,002 < \alpha$ ($\alpha = 0,05$), maka ada pengaruh *passive stretching exercise* terhadap perubahan fleksibilitas *hamstring* pada pasien *osteoarthritis genu* di Rumah Sakit dr. Soepraoen Kota Malang

PEMBAHASAN

Berdasarkan data dapat diketahui bahwa nilai rerata fleksibilitas otot *hamstring* pada pasien *osteoarthritis genu* sebelum pemberian *passive stretching exercise* di Rumah Sakit dr. Soepraoen Kota Malang adalah 15 dengan nilai minimum 13 dan nilai maksimum 18 serta nilai standart deviasi 2,026. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Saptiyani, 2018) dimana fleksibilitas otot *hamstring* kaki kiri sebelum *Passive Stretching* yaitu sebesar -5,89. Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Khasanah, 2017), menunjukkan bahwa dengan alat ukur SR menunjukkan nilai tertinggi pretest sebesar 20 cm dan nilai terendah sebesar 17 cm.

Fleksibilitas adalah kemampuan untuk melakukan gerakan dengan mudah, tanpa keterbatasan serta bebas dari rasa nyeri dalam *range of motion*. Fleksibilitas berkaitan dengan pemanjangan *musculotendinous* unit yang baik (Kisner C & Colby A.L, 2017). Fleksibilitas adalah kemampuan tubuh untuk mengulur diri seluas luasnya berhubungan erat dengan kemampuan gerak kelompok otot besar dan kapasitas kinerjanya yang ditunjang oleh luasnya gerakan pada sendi (Nala, 2011). Jadi fleksibilitas adalah menunjukkan kemampuan tubuh mengulur diri seluas-luasnya yang ditunjang oleh luasnya gerakan pada sendi. Kemampuan untuk menggerakkan tubuh dan anggota tubuh seluasluasnya, berhubungan erat dengan kemampuan gerakan kelompok otot besar dan kapasitas kinerjanya. Kemampuan ini terkait pula dengan kemampuan peregangan otot dan jaringan sekeliling sendi. Berdasarkan data karakteristik responden, sebagian besar responden mempunyai usia 55-64 tahun yaitu sebesar 8 responden (40%). Fleksibilitas dipengaruhi oleh banyak faktor. Faktor-faktor tersebut adalah otot, tendon, ligamen, usia, jenis kelamin, suhu tubuh dan struktur sendi. Fleksibilitas

yang kurang dapat menyebabkan gerakan lebih lamban dan rentan terhadap cedera otot, ligamen, dan jaringan lainnya. Dengan bertambahnya usia maka fleksibilitas seseorang akan berkurang (Ibrahim et al., 2015).

Fleksibilitas tidak berkembang secara identik pada berbagai usia dan tidak sama untuk bermacam-macam gerak. Beberapa pendapat menjelaskan adanya penurunan fleksibilitas pertumbuhan anak menuju dewasa. Selama masa pertumbuhan, tulang tumbuh sangat cepat daripada otot. Sebagai hasilnya, ada peningkatan kekakuan pada tendon otot antar sendi. Hipotesis yang lain adanya penurunan pada fleksibilitas khususnya pada *hamstring*, yang secara langsung berhubungan pada lamanya posisi duduk. Semakin bertambahnya usia, fungsi fisiologis tubuh menurun secara bertahap, misalnya pada sistem muskuloskeletal, otot akan mengalami penurunan massa dan tonus sedangkan sendi akan mengalami penurunan fleksibilitas (Rismoko et al., 2013).

Menurut asumsi peneliti, fleksibilitas merupakan kemampuan dari sebuah sendi, otot dan ligamen di sekitarnya untuk bergerak dengan leluasa dan nyaman dalam ruang gerak maksimal yang diharapkan. Fleksibilitas dipengaruhi oleh banyak faktor salah satunya yaitu mengenai usia. Dengan bertambahnya usia maka fleksibilitas seseorang akan berkurang. Kelompok lanjut usia sering dikaitkan dengan usia yang sudah tidak produktif, bahkan dikatakan menjadi beban bagi yang berusia produktif. Hal ini terjadi karena pada lansia secara fisiologis mengalami kemunduran fungsi-fungsi dalam tubuh yang menyebabkan lansia rentan terkena gangguan kesehatan. Memasuki lanjut usia akan mengalami kemunduran secara fisik, kemunduran secara fisik akan terjadi penurunan massa otot serta fleksibilitasnya.

Berdasarkan data dapat diketahui bahwa nilai rerata fleksibilitas otot *hamstring* pada pasien *osteoarthritis genu* setelah pemberian *passive stretching exercise* di Rumah Sakit dr. Soepraoen Kota Malang adalah 15,85 dengan nilai minimum 13 dan nilai maksimum 18 serta nilai standart deviasi 2,033. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Saptiyani, 2018) dimana fleksibilitas otot *hamstring* kaki kiri setelah *Passive Stretching* yaitu sebesar 5,10. (Khasanah, 2017) dari hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa nilai tertinggi posttest sebesar 25 cm.

Stretching memiliki peranan yang penting dalam perawatan jaringan lunak. Setelah mengalami *strain* pada saat berolahraga atau bekerja, *stretching*

digunakan sebagai metode pemulihan system otot *tendo-muscular* setelah latihan atau setelah trauma pasca akut untuk mengobati otot yang mengalami *overstrain* dan untuk relaksasi. *Passive stretching* merupakan suatu teknik peregangan yang dilakukan oleh terapis secara manual dimana pasien dalam keadaan relaks. Jika gaya regangan dilakukan secara berulang kali dan teratur maka otot secara bertahap akan mengalami pemanjangan (Kisner C & Colby A.L, 2017) Menurut asumsi peneliti, terjadi peningkatan fleksibilitas otot hamstring karena dilakukan teknik peregangan dengan *passive stretching*. Upaya untuk memelihara otot hamstring agar tetap baik sehingga terhindar dari terjadinya cedera perlu adanya latihan penguluran. Metode latihan penguluran otot hamstring sangat banyak jenis dan variasinya dimana salah satunya yaitu dengan *passive stretching*

Berdasarkan data dapat diketahui bahwa nilai signifikansi *Wilcoxon Test* adalah $0,002 < \alpha$ ($\alpha = 0,05$), maka ada pengaruh *passive stretching exercise* terhadap perubahan fleksibilitas hamstring pada pasien *osteoarthritis genu* di Rumah Sakit dr. Soepraoen Kota Malang. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Nishikawa et al., 2015) pemberian *passive stretching* pada fleksibilitas otot hamstring. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa *passive stretching* dapat meningkatkan fleksibilitas hamstring pada responden muda usia 20 tahun. Dalam penelitian tersebut didapatkan hasil *passive stretching* lebih baik untuk meningkatkan fleksibilitas otot hamstring pada responden muda. Hasil penelitian (Khasanah, 2017) menunjukkan bahwa ada pengaruh penambahan *passive stretching* pada *auto stretching* terhadap peningkatan fleksibilitas otot hamstring terhadap peningkatan fleksibilitas otot hamstring. Selanjutnya (Saptiyani, 2018) dari hasil dari penelitian ini yaitu teknik *passive stretching* untuk fleksibilitas otot hamstring pada lansia efektif dalam meningkatkan fleksibilitas otot hamstring, dengan penambahan *passive stretching* menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam fleksibilitas dibandingkan dengan kelompok dengan penambahan *active stretching*.

Ada hubungan antara intensitas dengan durasi serta intensitas dengan frekuensi *stretching*. Semakin rendah intensitas *stretching* maka semakin lama pula tubuh dan jaringan akan mentorerir peregangan. Semakin tinggi intensitas *stretching* dengan frekuensi yang rendah dapat digunakan untuk penyembuhan jaringan dan menurunkan nyeri otot. Intensitas *stretching* yang rendah dengan durasi yang rendah merupakan bentuk paling aman untuk melakukan *stretching* dengan hasil yang paling signifikan (Kisner C & Colby A.L, 2017). Hasil peneitian (Wiguna et al., 2019) *passive*

stretching dengan frekuensi 2 kali seminggu selama 1 bulan dapat memberikan pengaruh yang bermakna terhadap peningkatan fleksibilitas otot hamstring

Menurut asumsi peneliti, fleksibilitas merupakan penunjang penting dalam melakukan gerakan yang nyaman dan merupakan salah satu komponen yang menentukan dalam aktivitas gerak manusia. Bagi non olahragawan fleksibilitas dapat untuk menunjang aktivitas kegiatan sehari-hari sedangkan bagi olahragawan seperti senam, loncat indah, judo, beberapa nomor atletik, anggar, gulat dan cabangcabang olahraga permainan lainnya fleksibilitas sangat diperlukan. Fleksibilitas merupakan prasyarat yang diperlukan untuk menampilkan suatu keterampilan yang memerlukan gerak sendi yang luas dan memudahkan dalam melakukan gerakan-gerakan yang cepat dan lincah dan hal tersebut dapat dilakukan dengan pemberian *passive stretching*.

KESIMPULAN

1. Fleksibilitas otot hamstring pada pasien *osteoarthritis genu* sebelum pemberian *passive stretching exercise* di Rumah Sakit dr. Soepraoen Kota Malang dapat diperoleh nilai rerata sebesar 15, dengan nilai minimum 13 dan nilai maksimum 18 serta nilai standart deviasi 2,026
2. fFleksibilitas otot hamstring pada pasien *osteoarthritis genu* setelah pemberian *passive stretching exercise* di Rumah Sakit dr. Soepraoen Kota Malang dapat diperoleh nilai rerata sebesar 15,85 dengan nilai minimum 13 dan nilai maksimum 18serta nilai standart deviasi 2,033.
3. Ada pengaruh *passive stretching exercise* terhadap perubahan fleksibilitas hamstring pada pasien *osteoarthritis genu* di Rumah Sakit dr. Soepraoen Kota Malang, yang dapat dibuktikan nilai signifikansi *Wilcoxon Test* adalah $0,002 < \alpha$ ($\alpha = 0,05$).

SARAN

Bagi praktisi

Diharapkan para praktisi untuk meningkatkan keterampilan dalam pengaplikasian ilmu dengan teknik *passive stretching exercise* dibidang fisioterapi sehingga mampu menambah wawasan tentang fleksibilitas hamstring pada pasien OA genu. Bagi penelitian selanjutnya hasil penelitian ini dapat menjadi referensi agar penelitian ini dapat berkembang.

Bagi Institusi

Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai tambahan referensi di perpustakaan di ITSK dr Soepraoen Malang agar dapat mengetahui pengaruh

passive stretching exercise terhadap perubahan fleksibilitas *hamstring* pada pasien OA genu.

Bagi Masyarakat

Masyarakat diharapkan untuk meningkatkan pengetahuan dengan melakukan konsultasi kepada tenaga kesehatan mengenai pentingnya *passive stretching exercise* untuk menjaga fleksibilitas *hamstring*.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, A. (2020). *Latihan Penguatan Otot Quadrisep Dan Peningkatan Fleksibilitas Otot Hamstring Terhadap Pengurangan Nyeri Dan Peningkatan Kemampuan Fungsional pada Pasien Osteoarthritis lutut*.
- Coelho, J. J., Graciosa, M. D., Medeiros, D. L. de, Pacheco, S. C. da S., Costa, L. M. R. da, & Ries, L. G. K. (2014). Influence of flexibility and gender on the posture of school children. *Revista Paulista de Pediatria*, 32(3), 223–228. <https://doi.org/10.1590/1984-0462201432312>
- Denny Pratama, A. (2019). Intervensi Fisioterapi Pada Kasus Osteoarthritis Genu Di Rspad Gatot Soebroto. *Jurnal Sosial Humaniora Terapan*, 1(2).
- Dewanti, W. R., & Rahmawati, N. A. (2022). Pengaruh Kombinasi Retrowalking Exercise Dan Static Contraction Dalam Peningkatan Fungsi Activity Daily Living Pada Pemetik Teh Risiko Osteoarthritis Knee. *Jurnal Keperawatan Dan Fisioterapi (JKF)*, 5(1), 67–74. <https://doi.org/10.35451/jkf.v5i1.1246>
- Ibrahim, R. C., Polii, H., & Wungouw, H. (2015). Pengaruh Latihan Peregangan Terhadap Fleksibilitas Lansia. *Jurnal E-Biomedik (EBM)*, 3(1).
- Kenkerwal, G. M. J. K. G. N. dan S. v. (2014). A Comparative Study on Effectiveness of Static Stretching on Hamstring Flexibility in School Children (5-12 YRS) . *My Research Journal.*, Vol. 4.(No.4).
- Khasanah, F. (2017). *Penambahan Passive Stretching Pada Auto Stretching Meningkatkan Fleksibilitas Otot Hamstring Naskah Publikasi*.
- Kisner C & Colby A.L. (2017). *Terapi Latihan Dasar dan Teknik : Vol. Volume 3* (Edisi 6). Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Nala. (2011). *Prinsip Pelatihan Fisik Olahraga*.
- Nishikawa, Y., aizawa, J., kaNemura, N., Takahashi, T., hosomi, N., maruYama, hirofumi, kimura, hiroaki, maTsumoTo, masaYasu, & TakaYaNagi, kiYomi. (2015). *Immediate effect of passive and active stretching on hamstrings flexibility: a single-blinded randomized control trial*.
- Nugraha, I. B. A., & Kambayana, G. (2017). *Prinsip Latihan Penderita Osteoarthritis*. 44(2).
- Rismoko, A., Waluyo, M., & Sutardji. (2013). *Sumbangan Hiperekstensi Togok, Kekuatan Otot Perut, Dan Leher Terhadap Kemampuan Heading*. <Http://Journal.Unnes.Ac.Id/Sju/Index.Php/Jssf>
- Saptiyani, dwi. (2018). *Efek Akut Pemberian Passive Stetching dan Active Stretching Terhadap Fleksibilitas Otot Hamstring Pada Lanjut Usia*.
- Sella Apriliana, D., Sahrudin, & Ibrahim, K. (2017). *Hubungan Intensitas Sholat, Aktivitas Olahraga dan Riwayat Kebiasaan Mandi Malam Dengan Penyakit Osteoarthritis Pada Lansia Di Panti Sosial Tresna Werdha Minula Kota Kendari Minaula Kota Kendari*.
- Shafika Putri, L., Anjasmara, B., & Novia Widanti, H. (2022). *Perbedaan Nordic Hamstring Exercise dan Contract Relax Stretching Terhadap Peningkatan Fleksibilitas pada Mahasiswadengan Hamstring Tightness di Universitas Muhammadiyah Sidoarjo*. <https://doi.org/10.21070/jims.v5i0.1571>
- Soeryadi, A., Gessal, J., & Sengkey, S. L. (2017). *Gambaran Faktor Risiko Penderita Osteoarthritis Lutut di Instalasi Rehabilitasi Medik RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado Periode Januari –Juni 2017*.
- Tiofunda Budiman, N., & Friska Widjaja, I. (2020). Gambaran derajat nyeri pada pasien osteoarthritis genu di Rumah Sakit Royal Taruma Jakarta Barat. *Tarumanagara Medical Journal*, 2(2), 372–377.
- Wiguna, A., Silakarma, D., & Sundari, R. (2019). *Contract Relax Stretching Lebih Efektif Meningkatkan Fleksibilitas Otot Hamstring Dibandingkan Dengan Passive Stretching Pada Atlet Underdog Taekwondo Club*.
- Yudiana, Y., Subardjah, H., & Juliantine, T. (2012). *Latihan Kondisi Fisik*.