



Pengaruh Pemberian *Quadriceps Isometric Exercise* Terhadap Perubahan Nyeri *Osteoarthritis Knee* Pada Pasien Rumah Sakit Wijaya Kusuma Lumajang

Anggi Kurniawati ¹, Nurul Halimah ¹, Rachma Putri Kasimbara ¹, Angria Pradita ¹

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

INFORMASI

Korespondensi:

nha050614@gmail.com



Keywords:

Quadriceps Isometric
Exercise, Pain,
Osteoarthritis

ABSTRACT

Objective: Knee osteoarthritis is a disorder of the knee joint that is progressive, for example in the joint cartilage, synovial fluid and subchondral bone, and causes furs, ulcerations, and becomes thin. The main complaints that are often felt by sufferers of Knee Osteoarthritis are pain, limited range of joint motion, mechanical abnormalities, and limitations in carrying out daily functional activities.

Methods: This research has 21 respondents. The research design uses a pre-experimental type with a one group pretest and posttest approach.

Results: The result in this study, there was an effect of isometric quadriceps exercise on reducing pain in osteoarthritis patients at Wijaya Kusuma Lumajang Hospital with a p-value = 0.000 ($p < 0.05$).

Conclusion: The mean pain scale before quadriceps isometric exercise in knee osteoarthritis patients was 5.761. The mean pain scale after quadriceps isometric exercise in knee osteoarthritis patients was 2.857. There was an effect of isometric quadriceps exercise on reducing pain in osteoarthritis patients at Wijaya Kusuma Lumajang Hospital with p-value = 0.000 ($p < 0.05$).

PENDAHULUAN

Osteoarthritis knee merupakan gangguan pada sendi lutut yang bersifat progresif, misalnya pada tulang rawan sendi, cairan sinovial dan tulang *subcondral*, dan menyebabkan terjadinya *furs*, *ulserasi*, dan menjadi tipis. Keluhan utama yang kerap dirasakan penderita *Osteoarthritis knee* ialah nyeri, keterbatasan lingkup gerak sendi, abnormalitas mekanis, serta keterbatasan melaksanakan aktifitas fungsional sehari-hari (Lescher, 2014 dalam Aprilia 2021). Keluhan yang dirasakan penderita *Osteoarthritis knee* tersebut dapat menyebabkan penurunan kualitas hidup pada lansia.

Di Indonesia, penyakit *Osteoarthritis knee* ialah penyakit arthritis yang sangat banyak didapati daripada kasus penyakit arthritis lainnya yaitu sebanyak 7,3% dari total penyakit (Rizky et al., 2022). Berlandaskan Riskesdas tahun 2013, prevalensi penyakit sendi berlandaskan diagnosis dokter di Indonesia sejumlah 11,9% serta sesuai gejala 24,7%. Menurut Rizky et al (2022), prevalensi *Osteoarthritis knee* di Indonesia adalah 65% diatas umur 61 tahun, 30% antara umur 40-60 tahun, dan 5% dibawah umur 40 tahun dan menurut Susiadi (2016), terdapat tercatat sekitar 15,5% pada laki-laki serta 12,7% pada Perempuan. Jawa Timur 26,9% kasus sendi dari seluruh penduduk yang ada di Indonesia (Kemenkes RI, 2013). *Osteoarthritis knee* di RS Wijaya Kusuma Lumajang yang dikonsultasikan ke fisioterapi juga memiliki angka kasus yang tinggi, terdapat sebanyak 397 kasus pada tahun 2020 dan sebanyak 446 kasus pada tahun 2021.

Fisioterapi berperan penting dalam membantu proses pemeliharaan, serta menjaga kondisi keluhan penderita *Osteoarthritis knee* agar tidak semakin memburuk. Assesmen dan identifikasi penyakit dengan akurat menjadi kunci utama dalam rencana penanganan fisioterapi (Rosadi dan Wardojo, 2017). Pada penyakit *Osteoarthritis knee* terjadi proses degenerasi, reparasi, serta inflamasi pada jaringan ikat, lapisan tulang rawan, sinovial, serta tulang *subcondral* yang sangat berkaitan dengan defisit patofisiologi misalnya *unstable* sendi lutut, penurunan lingkup gerak sendi lutut, terdapatnya nyeri yang bakal menurunkan kekuatan otot *quadriceps* dimana otot itu ialah *stabilisator* utama pada sendi lutut (Pratama,2019; Wardojo dan Rosadi,2017; Allen et al,2021).

Menurut Huang et al (2017), otot yang kuat akan bisa menjadikan sendi stabil, meminimalkan gerakan yang ditransmisi sendi serta menurunkan efek benturan dengan menyebarkan kekuatan ke area yang lebih luas sehingga bisa dihipotesiskan bahwasanya peningkatan

kekuatan otot ialah sebagian penyebab utama berkurangnya rasa sakit dan kecacatan.

Oleh karena itu tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisa pengaruh pemberian *quadriceps isometric exercise* kepada perubahan nyeri pada penderita *osteoarthritis knee* di Rumah Sakit Wijaya Kusuma dengan hipotesa jika nilai p-value < 0,05 maka HO ditolak dan HI diterima. Artinya, pengaruh pemberian *quadriceps isometric exercise* kepada perubahan nyeri pada penderita *osteoarthritis knee* di Rumah Sakit Wijaya Kusuma.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian *pre experiment* dengan menggunakan pendekatan *one group pretest* dan *posttest* yang dilakukan pada bulan September 2022. Variabel independen dalam penelitian ini adalah terapi *quadriceps isometric exercise*, dan variabel dependen adalah nyeri. Jumlah sampel penelitian ini sebanyak 21 responden.

HASIL

Hasil penelitian ini disajikan karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin dan usia. Tabel 1 membahas tentang karakteristik responden yang menunjukkan mayoritas jenis kelamin responden sebagian besar adalah perempuan (66,7%) dan berusia 46-60 tahun (57,1%). Tabel 2 membahas data khusus responden tentang identifikasi perubahan nyeri sebelum dan setelah dilakukan terapi *quadriceps isometric exercise* pada pasien *osteoarthritis knee*.

Tabel 1. Karakteristik Responden

Karakteristik	Parameter	n	%
Jenis kelamin	Laki-laki	7	33,3%
	Perempuan	14	66,7%
Usia	36-45 tahun	2	9,6%
	46-60 tahun	12	57,1%
	>60 tahun	7	33,3%

Tabel 2. Data Khusus Tingkat Kebugaran Sebelum dan Sesudah Dilakukan Latihan Jalan 6 Menit

Saturasi oksigen	Mean	Min	Maks
Pre	5,761	4	7
Post	2,857	2	4

Tabel 3. Menunjukkan hasil nilai signifikasi *Wilcoxon* adalah $0,000 < \alpha$ ($\alpha = 0,05$), maka ada pengaruh *quadriceps isometric exercise* terhadap penurunan nyeri pasien *osteoarthritis* di Rumah Sakit Wijaya Kusuma Lumajang.

Tabel 3. Uji *Wilcoxon*

Pengaruh <i>quadriceps isometric exercise</i> terhadap penurunan nyeri	Statistik
Signifikansi <i>Wilcoxon</i>	0,000

PEMBAHASAN

Berdasarkan data identifikasi skala nyeri sebelum *quadriceps isometric exercise*, rerata skala nyeri sebelum *quadriceps isometric exercise* adalah 5,761 dengan nilai minimum 4 dan nilai maksimum 7.

Osteoarthritis merupakan penyakit degeneratif progresif sendi yang menjadi penyebab adanya kekakuan, nyeri serta keterbatasan gerak. *osteoarthritis* telah di dapatkan sebagai konsekuensi dari cedera akut maupun kronis atau berulang yang menjadi penyebab "keausan" sendi. Nyeri merupakan tanda-tanda utama *osteoarthritis*, penyebabnya ialah adanya perubahan struktural didalam sendi, hipertrofi synovial, mikrofraktur tulang dan intraarticular hipetesi akibat pembengkakan. Kekakuan sendi yang di hasilkan dari proses inflamasi ringan umumnya terjadi saat pagi hari dan berlangsung selama kurang dari 30 menit. Krepitasi berbagai keterbatasan gerak, serta deformitas terjadi dari proses terbentuknya *osteofit*, remodeling tulang serta hilangnya tulang rawan. Disamping itu kegunaan *osteofit* guna memberikan dukungan dan memberikan kestabilan pada sendi, Akan tetapi juga bisa menimbulkan nyeri, krepitasi dan turunnya luas gerak sendi. Sejalan dengan krepitasi maka deformitas *osteoarthritis* bisa terjadi karena faktor-faktor seperti usia, trauma, genetik, dan stres pada sendi akibat obesitas. Tak sedikit bukti bahwa obesitas adalah syndrome kompleks yakni aktifitas abnormal pada neuroendokrin dan jalur pro-inflamasi mengalami perubahan dari asupan makanan serta berubahnya sistem metabolic. (Price dan Wilson, 2006: Pratama, 2019). Nyeri merupakan gejala yang paling sering dirasakan pada pasien *osteoarthritis* lutut. Pada tahapan awal keluhan biasanya hilang timbul, selanjutnya durasi dan keparahannya meningkat sejalan dengan bertambah beratnya penyakit

Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Novianti (2019) sbagian besar penderita *osteoarthritis* adalah nyeri sedang skala nyeri antara 4-5. Penelitian yang dilakukan oleh Budiman (2020) sebagian besar derajat nyeri adalah nyeri ringan sebesar 70% dengan sebagian besar derajat *osteoarthritis* genu pada derajat 3 sebesar 42,5%.

Hasil yang berbeda ini mungkin dikarenakan adanya tanda-tanda OA genu pada radiografi konvensional seperti, bony outgrowth dan hilangnya kartilago sendi, yang terlihat sebagai osteofit dan penyempitan celah sendi namun tidak memberikan hubungan yang konsisten terhadap nyeri oleh karena kartilago tidak diinervasi saraf. Kemungkinan sumber rasa nyeri yang dialami subjek dapat berasal dari kelainan pada tulang subkondral, kerusakan ligamen, sinovitis dan cedera pada meniskus. Tetapi, hal tersebut tidak dapat dinilai pada radiografi konvensional. (Yusuf, 2017).

Berdasarkan data karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin, sebagian besar responden mempunyai jenis kelamin perempuan sebesar 14 responden (66,7%).

Sejalan dengan penelitian yang dilakukan Budiman (2020) sebagian besar responden dengan *osteoarthritis* adalah perempuan sebesar 78,8%. Penelitian oleh Lauren Eberly dkk (2018) didapatkan hasil yang serupa. Pada perempuan lanjut usia, terdapat perubahan status hormonal dan kerusakan pada tulang. Menopause sering dikaitkan dengan peningkatan interleukin-1 (IL-1) yang merupakan bagian dari respon sitokin pada OA. Pada perempuan postmenopause, seiring berkurangnya kadar estrogen, dapat terjadi peningkatan IL-1 yang mengarah ke OA. Prevalensi *osteoarthritis* lebih tinggi pada Wanita dibandingkan pria. Hal ini di sebabkan karena Wanita akan mengalami perubahan pada hormone estrogen saat menopause. Temuan terahir ini menyebabkan hipotesis peneliti bahwa faktor hormon memiliki kemungkinan punya andil dalam peranan besar dalam pengembangan *osteoarthritis* (Pratama, 2019).

Berdasarkan data karakteristik responden berdasarkan usia, sebagian besar responden mempunyai usia 46-60 tahun sebesar 12 responden (57,1%).

Penelitian yang dilakukan Budiman (2020) rerata usia pasien dengan *osteoarthritis* adalah 64,52 tahun. Antara usia dan resiko *osteoarthritis knee* saling berhubungan terkait banyak faktor, yaitu kartilago yang menipis, penurunan kekuatan otot, dan kerusakan oksidatif. stres mekanik pada sendi sekunder efek penurunan kekuatan otot, proses berubahnya gaya jalan serta proses berubahnya *propioseptif*. Lansia mempunyai perkembangan radiologis tidak lambat pada *osteoarthritis* (Pratama, 2019).

Menurut asumsi penliti, nyeri terjadi karena terjadinya penurunan kartilago dan menurunnya

kekuatan otot. Aktivitas yang berlebih pada usia muda akan menyebabkan penurunan fungsi karena kekakuan sendi dan keterbatasan lingkup gerak sendi. Banyak pasien berusia lanjut karena sudah mengalami penurunan kelenturan. Pada wanita lebih banyak penderita osteoarthritis karena wanita mempunyai hormon estrogen yang mempengaruhi berkurang kadar kalsium pada sendi dan tulang. Sehingga dapat menimbulkan nyeri pada sendi dan lutut usia tertentu.

Berdasarkan data identifikasi skala nyeri setelah *quadriceps isometric exercise* pasien *osteoarthritis*, rerata skala nyeri setelah *quadriceps isometric exercise* pasien *osteoarthritis* adalah 2,857 dengan nilai minimum 2 dan nilai maksimum 4.

Latihan isometrik merupakan suatu pelatihan statik yakni otot yang diberi pelatihan tak mengalami perubahan panjang dan tidak terdapat pergerakan pada sendi. Jadi, latihan dapat menambah ketegangan (*tension*) serta panjang otot (Colby, 2017 dan Rosadi, Wardojo dan rachmawati, 2019 dalam Rosadi, et al, 2022). Tujuan dari latihan isometrik adalah untuk menambah kekuatan otot, stabilitas *knee joint* (Huang et al, 2018).

Menurut asumsi peneliti, nyeri setelah dilakukan perlakuan berkurang karena telah terjadi kekuatan otot dan stabilitas otot dan tulang. Klien akan berangsur-angsur merasakan latihan jika dilakukan sesuai dengan keluhan dan kekuatan pasien. Latihan membuat aliran darah menuju perifer menjadi lebih lancar sehingga menurunkan terjadinya penyempitan dan kekurangan oksigen pada sendi perifer

Berdasarkan data dapat diketahui nilai signifikansi *Wilcoxon* adalah $0,000 < \alpha (\alpha = 0,05)$, maka ada pengaruh *quadriceps isometric exercise* terhadap penurunan nyeri pasien *osteoarthritis* di Rumah Sakit Wijaya Kusuma Lumajang tahun 2022.

Dalam penelitian ini sejalan dengan penelitian dari L. Huang et al (2017) yang berjudul *Effect of Quadriceps functional exercise with isometric contraction in the treatment of knee osteoarthritis*, bahwa *quadriceps isometric exercise* dapat menurunkan nyeri pada penderita *osteoarthritis knee*. *Quadriceps femoris* memperpanjang sendi lutut dan menjaga kestabilan sendi lutut. Pada penelitian Novembrian (2022) didapatkan hasil penurunan nyeri. Evaluasi nyeri menggunakan *Visual Analog Scale* (VAS). Pada T1 hingga T6. Pada T1 nyeri diam 4 dan pada T6 menjadi 1, pada T1 nyeri tekan 6 dan pada T6

turun menjadi 1, pada T1 nyeri gerak 6 dan pada T6 menjadi 1.

Pada saat lutut fleksi, otot *quadriceps* akan berkontraksi dan bekerja melawan gravitasi untuk menjaga kestabilan lutut (Mallinson et al 2013). Ketika aktivitas dari otot *quadriceps* menurun, maka akan menyebabkan penurunan kekuatan otot dan atrofi otot sehingga menyebabkan disfungsi sendi lutut dan menyebabkan berbagai masalah, salah satunya yaitu nyeri lutut (L.Huang et al 2017). Dalam penelitian Laasara 2018 yang berjudul Pengaruh Latihan Isometric Quadriceps Terhadap Penurunan Skala Nyeri & Kekakuan sendi Lutut pada Klien Osteoarthritis Lutut Di Wilayah Puskesmas Gampang II Sleman Yogyakarta, disebutkan bahwa ada penurunan nyeri secara signifikan pada kelompok perlakuan yang diberikan latihan isometric quadriceps selama 4 minggu dengan frekuensi 2 kali seminggu dibandingkan dengan kelompok control yang tidak diberikan latihan isometric quadriceps. Latihan penguatan otot quadriceps mempunyai manfaat yang baik untuk nyeri pada pasien osteoarthritis knee. Gerakan yang berulang pada otot quadriceps dapat meningkatkan kerja otot-otot disekitar sendi lutut sehingga melancarkan peredaran darah dan metabolisme meningkat sehingga *hormone endorphine* terangsang untuk keluar sehingga menurunkan sensasi nyeri. Otot *quadriceps* yang kuat akan membantu menstabilkan sendi pada posisi yang tepat, dan terhindar dari tekanan yang dapat menimbulkan nyeri. (Laasara., 2018).

Menurut asumsi peneliti, latihan isometrik membuat otot dan tulang lebih stabil. Saat terjadi kestabilan kaki maka dapat dilatih selanjutnya untuk memanjangkan otot dan mengurangi ketegangan. Berlangsung sesuai dengan indikasi pasien, latihan akan membuat kaki menjadi lebih kuat. Kekuatan yang dinamis akan membuat aliran darah membawa oksigen menjadi lebih lancar. Sehingga tidak ada sumbatan pada bagian kaki dan pasien dapat beradaptasi mengurangi nyeri yang dialaminya.

KESIMPULAN

1. Rerata skala nyeri sebelum *quadriceps isometric exercise* pasien *osteoarthritis knee* adalah 5,761
2. Rerata skala nyeri setelah *quadriceps isometric exercise* pasien *osteoarthritis knee* adalah 2,857
3. Ada pengaruh *quadriceps isometric exercise* terhadap penurunan nyeri pasien *osteoarthritis knee* di Rumah

Sakit Wijaya Kusuma Lumajang tahun 2022 dengan signifikansi *Wilcoxon* $0,000 < \alpha$ ($\alpha=0,05$).

SARAN

Bagi pendidikan

Penelitian ini dapat digunakan sebagai masukan berbasis teori untuk meningkatkan kemampuan dan ketrampilan untuk meningkatkan mutu pendidikan program studi fisioterapi

Bagi Institusi

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan informasi tambahan berbasis data dan teori untuk meningkatkan mutu pelayanan fisioterapi dengan cara membuat standart prosedur dalam melakukan *quadriceps isometric exercise* khususnya pada pasien *osteoarthritis*.

Bagi Pembaca

Penelitian ini sebagai sumber informasi baru berbasis data dan teori untuk menambah wawasan dan pengetahuan di bidang fisioterapi khususnya tindakan *quadriceps isometric exercise* pada pasien *osteoarthritis*

Bagi peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan dalam penanganan pasien *osteoarthritis* dengan tindakan *quadriceps isometric exercise*

DAFTAR PUSTAKA

- Abhishek, A., & Doherty, M. (2013). Diagnosis and clinical presentation of osteoarthritis. *Rheumatic Disease Clinics*, 39(1), 45-66.
- Aisyah, S. (2017). Manajemen Nyeri Pada Lansia Dengan Pendekatan Non Farmakologi. *Jurnal Keperawatan Muhammadiyah*, 2(1), 2017.
- Anggoro, D. A., & Wulandari, I. D. (2019). Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Osteoarthritis Knee Billateral Dengan Modalitas Tens, Laser Dan Terapi Latihan Di Rsud Benda Kota Pekalongan. *Pena Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*, 33(2), 1-9.
- Anwer, S., & Alghadir, A. (2014). Effect of isometric quadriceps exercise on muscle strength, pain, and function in patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled study. *Journal of physical therapy science*, 26(5), 745-748.
- Aras, D., Ahmad, H., & Ahmad, A. (2014). Tes Spesifik Muskuloskeletal Disorder. *Makassar: Phsiocare Publishing*.
- Asli, K., Cooney, M. F., Schoenwald, A., & Douglas, C. (2019). Manajemen Nyeri. *Fundamentals of Nursing Vol 2-9th Indonesian edition*, 930.
- Budiman, Nadisa Tlofunda. (2020). Gambaran derajat nyeri pada pasien osteoarthritis genu di Rumah Sakit Royal Taruma Jakarta Barat. *Jurnal; Tarumanegara Medical Jurnal Vol.2 No.2* 372-377, Oktober 2020
- Damanik, B. E. (2019). Pengaruh Fasilitas Dan Lingkungan Belajar Terhadap Motivasi Belajar. *Publikasi Pendidikan*, 9(1), 46-52.
- Eberly L, Richter D, Comerci G, Ocksrider J, Mercer D, Mlady G, et al. Psychosocial and demographic factors influencing pain scores of patients with knee osteoarthritis. *PLoS One*. 2018;13(4):1–11
- Gartner, L. P., & Hiatt, J. L. (2012). *Color atlas and text of histology*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Hidayat, A. A. (2015). *Metode penelitian kesehatan paradigma kuantitatif*. Health Books Publishing.
- Hochberg, M. C. Osteoarthritis: a story of close relationship between bone and kartilago. 2013. *Medicographia. USA*.
- Huang, 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.
- Laasara,N. (2018). Pengaruh Latihan Isometric Quadriceps Terhadap Penurunan Skala Nyeri & Kekakuan sendi Lutut pada Klien Osteoarthritis Lutut Di Wilayah Puskesmas Gampang II Sleman Yogyakarta. *Dinamika Kesehatan: Jurnal Kebidanan dan Keperawatan*, 9(2), 637-651
- Marlina, T. T. (2015). Efektivitas latihan lutut terhadap penurunan intensitas nyeri pasien osteoarthritis lutut di yogyakarta. *Jurnal Keperawatan Sriwijaya*, 2(1), 44-56.
- Neuman, W. L. (2017). Metodologi penelitian sosial: Pendekatan kualitatif dan kuantitatif.
- Novembrian, Elsa Andrias. (2022). Pemberian Latihan Isometric Quadriceps Terhadap Penurunan Nyeri Lutut Pada Penderita Osteoarthritis Knee Dextra. *Jurnal; Journal of Innovation Research and Knowledge Vol.2, No.5*, Oktober 2022
- Novianti. (2019). Gambaran respon nyeri pada penderita osteoarthritis. *Jurnal; eprint UMS*
- Paramitha, I. A., Mertha, I. M., MKep, S. K., & Skep, N. K. E. S. (2014). Pengaruh peregangan statis dan dinamis terhadap perubahan intensitas nyeri sendi lutut pada lansia dengan osteoarthritis. *Program Studi Ilmu Keperawatan Fak. Kedokteran Universitas Udayana*.
- Paulsen, F., & Waschke, J. (2019). *Sobotta Clinical Atlas of Human Anatomy, one volume, English*. Elsevier Health Sciences.
- Pratama, A. D. (2019). Intervensi Fisioterapi pada Kasus Osteoarthritis Genu di RSPAD Gatot

- Soebroto. *Jurnal Sosial Humaniora Terapan*, 1(2), 21-34.
- Purnamasari, K. D. (2019). Nyeri Punggung Bawah Pada Ibu Hamil Trimester II Dan III. *Journal of Midwifery and Public Health*, 1(1), 9-15.
- Rahmawati, R., & Sirojuddin, W. (2012). Analisis Faktor Risiko Kejadian Osteoarthritis (Sendi Lutut) pada pasien Lanjut Usia. *Journals of Ners Community*, 3(2), 151-158.
- Rosadi, R., Aprilia, L., & Wardoyo, S. S. I. (2022). Manajemen Intervensi Fisioterapi Guna Mengurangi Nyeri Dan Peningkatan Lingkup Gerak Sendi Pada Pada Kasus Knee Osteoarthritis: Studi Kasus. *Jurnal Fisioterapi Dan Rehabilitasi*, 6(1), 60-66.
- Santoso, I., Sari, I. D. K., Noviana, M., & Pahlawi, R. (2018). Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Post Op Rekonstruksi Anterior Cruciate Ligament Sinistra Grade III Akibat Ruptur Di RSPAD Gatot Soebroto. *Jurnal Vokasi Indonesia*, 6(1).
- Sumiyati, S., Anggraini, D. D., Kartika, L., Arkianti, M. M. Y., Sudra, R. I., Hutapea, A. D., ... & Sitanggang, Y. F. (2021). *Anatomi Fisiologi*. Yayasan Kita Menulis.
- Surahman Batara, A., & Hamzah, W. (2021). Peningkatan Kemandirian Kesehatan Kelompok Masyarakat Lanjut Usia (Lansia). *Idea Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 37-41.
- Weijie Fu, Ying Fang, Yaodong Gu, Lingyan Huang, Li Li, Yu Liu, Shoe cushioning reduces impact and muscle activation during landings from unexpected, but not self-initiated, drops, *Journal of Science and Medicine in Sport*, Volume 20, Issue 10, 2017
- Yudiyanta, N. K., & Novitasari, R. W. (2015). Assessment nyeri. *Jurnal Cdk*, 226.
- Yusuf E, Kortekaas MC, Watt I, Huizinga TWJ, Kloppenburg M. Do knee abnormalities visualised on MRI explain knee pain in knee osteoarthritis? A systematic review. *Ann Rheum Dis*. 2017;70(1):60-7.