

PENGARUH *TRANSCUTANEUS ELECTRICAL NERVE STIMULATION (TENS)* DAN *MOBILIZATION WITH MOVEMENT* TERHADAP PENINGKATAN LINGKUP GERAK SENDI PADA LANSIA KONDISI *OSTEOARTHRITIS* LUTUT

Oleh

Rahma Sheri Ramadhani¹, Fitri Yani², Dewi Suci Mahayati³

^{1,2,3} Program Studi Fisioterapi, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

Email: ¹ramadhanisleri@gmail.com

Article History:

Received: 28-06-2025

Revised: 10-07-2025

Accepted: 01-08-2025

Keywords:

Osteoarthritis Lutut, Lansia, TENS, Mobilization With Movement, Lingkup Gerak Sendi

Abstract: *Latar Belakang: Osteoarthritis (OA) lutut merupakan salah satu masalah muskuloskeletal degeneratif yang sering terjadi pada lansia dan dapat menyebabkan penurunan lingkup gerak sendi (LGS), nyeri, serta keterbatasan aktivitas fungsional. Kombinasi terapi fisioterapi seperti Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) dan Mobilization with Movement (MWM) telah digunakan untuk mengurangi nyeri dan meningkatkan LGS. Tujuan Penelitian: untuk mengetahui pengaruh pemberian TENS dan MWM terhadap peningkatan LGS pada lansia dengan OA lutut. Metode: menggunakan desain pre-experimental one group pretest-posttest dengan jumlah sampel sebanyak 25 orang lansia usia 50–70 tahun yang didiagnosis OA lutut di RS PKU Muhammadiyah Gamping. Intervensi TENS dan MWM diberikan selama 4 minggu, sebanyak 3 kali per minggu. Pengukuran LGS dilakukan sebelum dan sesudah intervensi menggunakan goniometer. Hasil: analisis data menggunakan uji paired sample t-test dengan tingkat signifikansi $p < 0,05$. Hasil penelitian menunjukkan terdapat peningkatan LGS yang signifikan setelah pemberian intervensi TENS dan MWM dengan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$). Kesimpulan: terdapat pengaruh signifikan pemberian TENS dan Mobilization with Movement terhadap peningkatan lingkup gerak sendi pada lansia dengan osteoarthritis lutut. Kombinasi kedua intervensi ini dapat direkomendasikan sebagai terapi untuk meningkatkan fungsi gerak sendi lutut pada lansia dengan Osteoarthritis*

PENDAHULUAN

Lansia merupakan seseorang yang berusia 60 tahun. Menurut WHO, lansia merupakan seseorang yang telah memasuki usia 60 tahun ke atas. Lansia dikelompokkan menjadi tiga kelompok yaitu lansia muda (kelompok yang berusia 60-69 tahun), lansia madya (kelompok

yang berusia 70-79 tahun) dan lansia tua (kelompok yang berusia 80 tahun ke atas). Lansia atau lanjut usia adalah periode dimana manusia telah mencapai kematangan dalam ukuran dan fungsi (WHO, 2018).

Salah satu masalah sering yang terjadi pada lansia adalah kemunduruan pada muskuloskeletal. Salah satu gangguan muskuloskeletal yang sering terjadi pada lansia adalah *osteoarthritis*. *Osteoarthritis*, terutama *osteoarthritis* lutut merupakan penyakit kronis yang sangat umum terjadi di masyarakat seluruh dunia. *Osteoarthritis* menyerang sendi yang mengalami beban paling besar dan aktivitas yang lebih tinggi seperti sendi lutut. Sendi lutut merupakan sendi yang paling kompleks pada tubuh manusia dan memikul beban yang paling berat dibandingkan dengan sendi lain di tubuh. Oleh karena itu, sendi lutut merupakan sendi yang paling rentan terhadap *osteoarthritis* (Geng et al., 2023).

Menurut WHO pada tahun 2019, sekitar 528 juta orang di seluruh dunia menderita *osteoarthritis* yang meningkat sejak tahun 1990. Di Indonesia sendiri, prevalensi *osteoarthritis* mencapai 5% pada usia <40 tahun, 30% pada usia 40-60 tahun dan 65% pada usia >61 tahun. Di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY), angka prevalensi *osteoarthritis* berdasarkan yang pernah di diagnosa oleh tenaga kesehatan yaitu sebanyak 5,93% dari jumlah penduduk DIY (Riskesdas, 2018).

Lingkup gerak sendi lutut akan menurun seiring dengan meningkatnya keparahan *osteoarthritis*. Keterbatasan gerak dapat mempengaruhi mobilisasi dan aktivitas kehidupan sehari-hari seperti berdiri dari kursi, berjalan, jongkok dan menaiki tangga. Semakin memberatnya *osteoarthritis* maka akan meningkatkan keterbatasan fisik, nyeri dan keterbatasan fungsional (Hilfiker et al., 2015). Penurunan lingkup gerak sendi pada penderita *osteoarthritis* dapat menyebabkan keterbatasan fungsional yang signifikan sehingga dapat menyulitkan lansia dengan *osteoarthritis* untuk melakukan aktivitas sehari-hari dan mempertahankan kemandirian. Rasa nyeri dan kekakuan akibat penurunan lingkup gerak sendi dapat mengurangi kualitas hidup secara signifikan dan dapat meningkatkan resiko depresi dan masalah psikologis lainnya. Hilangnya kemandirian dan meningkatnya disabilitas akibat berkurangnya lingkup gerak sendi dapat menyebabkan isolasi sosial dan kurangnya berpartisipasi dalam kegiatan sosial sehingga berdampak negatif pada kesehatan mental. Selain itu, penurunan lingkup gerak sendi juga berdampak pada gaya berjalan dan keseimbangan. Lansia yang mengalami *osteoarthritis* lutut dan lingkup gerak sendi yang menurun akan mengalami perubahan pola gaya berjalan, termasuk kecepatan berjalan, panjang langkah yang menjadi lebih pendek dapat meningkatkan resiko jatuh. Penurunan lingkup gerak sendi pada ekstremitas bawah juga dapat menyebabkan gerakan kompensasi dan peningkatan ketegangan pada sendi lain sehingga dapat mempersulit mobilitas dan keseimbangan (Hawker, 2019).

Beberapa intervensi fisioterapi yang dapat digunakan untuk menangani *Osteoarthritis* adalah dengan menggunakan *electrophysical agent* yaitu *Trancutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS) dan tehnik manipulasi dengan *mobilization with movement* (MWM) (Goh & Abe, 2015). Pemberian TENS terbukti memberikan manfaat yang baik untuk menangani nyeri kronis termasuk nyeri yang terjadi pada *osteoarthritis*. Penggunaan TENS bertujuan untuk menghilangkan nyeri dan cukup efektif dalam meningkatkan fungsi dan performa fisik pada penderita *osteoarthritis* (Shimoura et al., 2019). *Mobilization with movement* adalah teknik manual terapi yang sering digunakan untuk gangguan muskuloskeletal baik

ekstremitas atas maupun ekstremitas bawah. Banyak manfaat yang telah dihasilkan dari terapi ini salah satunya dapat meningkatkan lingkup gerak sendi dan mengurangi rasa nyeri (Weleslassie et al., 2021).

Meskipun berbagai penelitian telah membuktikan efektivitas masing-masing intervensi secara terpisah, masih terdapat kesenjangan penelitian mengenai efektivitas TENS yang dikombinasikan dengan MWM untuk meningkatkan LGS lutut pada penderita *osteoarthritis* lutut. Penelitian ini diperlukan untuk memberikan *eviden-based practice* dalam pemilihan intervensi yang paling efektif untuk meningkatkan LGS lutut pada penderita *osteoarthritis* lutut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian TENS dan MWM terhadap peningkatan lingkup gerak sendi pada lansia dengan *osteoarthritis* lutut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan desain *pre dan post test one group* pada 25 lansia yang telah di diagnosa *osteoarthritis* lutut di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gamping.

Variabel *independent* meliputi TENS (frekuensi 50-100 selama 15 menit, 3kali/minggu) dan MWM (10 kali, 5 set, 3kali/minggu). Variabel *dependent* adalah lingkup gerak sendi yang diukur menggunakan goniometer.

Kriteria inklusi pada penelitian ini meliputi lansia yang berusia 40-70 tahun dan telah di diagnosa *osteoarthritis grade 0-2* (Kellgren-Lauren *scale*) berdasarkan diagnosis dokter atau radiologi. Data dianalisis menggunakan SPSS versi 22 dengan uji deskriptif, normalitas *Shapiro-Wilk* dan uji hipotesis menggunakan *Paired Sample T-test* untuk perbandingan *pre* dan *post* intervensi dengan tingkat signifikansi $p < 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini menyajikan karakteristik responden berdasarkan usia, jenis kelamin dan indeks massa tubuh, serta analisis efektivitas intervensi TENS yang dikombinasikan dengan MWM untuk meningkatkan LGS lutut pada lansia dengan *osteoarthritis* lutut.

Karakteristik Responden

Pada penelitian ini karakterisik responden terbagi menjadi tiga, diantaranya adalah usia, jenis kelamin dan indeks massa tubuh. Adapun rinciannya seperti pada tabel ini:

Tabel 1. Karakteristik Responden

	Distribusi Responden	
	Frekuensi	Presentase
Usia		
41-50 tahun	6	24.0
51-60 tahun	6	24.0
61-70 tahun	13	52.0
Jenis Kelamin		
Laki-laki	11	44.0
Perempuan	14	56.0

IMT

Normal	13	52.0
<i>Overweight</i>	10	40.0
Obesitas	2	8.0

Sumber: Data Primer, 2025

Berdasarkan tabel data 1, karakteristik responden berdasarkan usia didominasi lansia yang berusia 61-70 tahun yaitu sebanyak 13 orang (52%). Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin didominasi oleh perempuan yaitu sebanyak 14 orang (56%). Karakteristik responden berdasarkan indeks massa tubuh normal sebanyak 13 orang (52%), *overweight* sebanyak 10 orang (40%) dan obesitas 2 orang (8%).

Pengaruh Kombinasi TENS dan MWM Terhadap Peningkatan LGS Lutut

Analisis yang dilakukan mengenai pengaruh pemberian TENS dan MWM pada peningkatan LGS lutut disajikan dalam tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Pengaruh Kombinasi TENS & MWM pada LGS Lutut

	<i>Mean</i>	<i>n</i>	<i>Std. Deviation</i>	<i>Sig</i>
<i>Pre test Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation & Mobilization with Movement</i>	91.00	25	17.619	.000
<i>Pre test Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation & Mobilization with Movement</i>	111.80	25	13.985	

Sumber: Data Primer, 2025

Tabel 2 merupakan hasil analisis pengaruh pemberian kombinasi TENS dan MWM pada peningkatan lingkup gerak sendi lutut menggunakan uji *Paired Sample T-Test* menunjukkan nilai $p = 0.000$ ($p < 0.05$), yang berarti terdapat pengaruh signifikan dari kombinasi TENS dan MWM terhadap peningkatan LGS pada lansia dengan *osteoarthritis* lutut.

Pembahasan

Seiring bertambahnya usia, risiko terjadinya gangguan muskuloskeletal seperti *osteoarthritis* akan semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena seiring bertambahnya usia terjadi penipisan kartilago yang disertai dengan menurunnya kekuatan otot yang berfungsi untuk mempertahankan kekuatan otot lutut. Kerusakan yang terjadi pada kartilago pada penderita *osteoarthritis* yang paling utama adalah karena meningkatnya *reactive oxygen species* (ROS) pada kondrosit selama masa penuaan. Kadar ROS yang berlebihan dapat menyebabkan terjadinya ketidakseimbangan antara dan degradasi matriks (Zahan et al., 2020). Kartilago yang tipis akan mengalami gaya gesekan yang lebih tinggi sehingga meningkatkan risiko kerusakan sendi. Selain itu otot-otot yang menunjang sendi pada lansia mengalami kelemahan dan memiliki respon yang kurang cepat terhadap *impuls*. Selain itu menjadi semakin tegang sehingga kurang bisa mengabsorpsi impuls (Sawandari et al., 2022).

Pada penelitian ini, sampel lebih banyak yang berjenis kelamin perempuan dibandingkan dengan laki-laki. Hal ini dapat disebabkan karena penurunan hormon esterogen yang berperan penting dalam pembentukan tulang pada wanita sehingga wanita lebih rentan terhadap *osteoarthritis* yang diakibatkan oleh perubahan hormonal terutama setelah *menopause* (Surya et al., 2023). Hormon esterogen berperan penting dalam perkembangan *osteoarthritis* karena esterogen berpengaruh terhadap *absorb* dan *reabsorpsi* kalsium pada

ginjal sehingga terjadinya hipokalamnesia. Hipokalamnesia ini dapat meningkatkan hormon paratiroid yang dapat menyebabkan *osteoarthritis* (Paerunan et al., 2019).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Surya dkk pada tahun 2023, obesitas merupakan salah satu penyebab terjadinya *osteoarthritis* lutut. Sendi lutut berfungsi sebagai penopang tubuh manusia selama berjalan dan berat badan yang berlebihan akan semakin memperberat tumpuhan pada sendi lutut yang dapat menyebabkan kerusakan kartilago, kegagalan ligamen dan struktur lain. Obesitas juga dapat menyebabkan terjadinya perubahan struktur dan komposisi rawan sendi, proses insiasi kerusakan rawan sendi yang akan menyebabkan terjadinya pembentukan rawan sendi abnormal sehingga mengakibatkan inflamasi yang merusak sendi lutut secara enzimatik (Surya et al., 2023).

TENS dapat mengurangi nyeri menggunakan mekanisme *gate control* teori yang menjelaskan bahwa serabut saraf berdiameter kecil yang membawa nyeri dan serabut saraf yang berdiameter besar yang membawa *impuls* masuk melalui pintu yang sama maka serabut saraf berdiameter besar akan menghambat serabut saraf berdiameter kecil dan menutup gerbang sehingga menghalangi serabut saraf berdiameter kecil menuju saraf pusat dan informasi nyeri terputus. TENS dapat mengurangi nyeri menggunakan mekanisme *gate control* teori yang berperan sebagai penghambat nosiseptif serabut berdiameter kecil dengan memberikan ransangan pada serabut bermyelin yang teraktivasi pada mekanisme tertutupnya gerbang. Tujuan TENS adalah untuk mengurangi nyeri, meningkatkan lingkup gerak sendi dan meningkatkan kemampuan fungsional dan memberikan efek memfasilitasi kontraksi otot, meningkatkan fungsi kerja otot dan melepaskan perlengketan jaringan (Pangesti., 2023).

TENS adalah metode terapi yang menggunakan energi listrik untuk menstimulasi saraf melalui kulit. Teknik ini telah terbukti efektif dalam mengatasi berbagai jenis nyeri. TENS bekerja dengan mengaktifkan serabut saraf berdiameter besar maupun kecil yang kemudian mengirimkan sinyal sensorik ke sistem saraf pusat. Selain itu, TENS juga bekerja melalui stimulasi antidromik, yaitu menghentikan sinyal nyeri dari nosiseptor sebelum mencapai medula spinalis. Mekanisme lain menunjukkan bahwa TENS dapat mengaktifkan sistem saraf ototom yang memicu respon vasomotor dan berpengaruh terhadap perubahan kimia pada jaringan. Dengan demikian, TENS menghasilkan efek analgesik baik melalui blokade lokal di sumsum tulang belakang maupun melalui aktivitas sistem penghambat nyeri di otak, terutama yang melibatkan sistem opioid endogen (Erawan & Anshar., 2020).

TENS dapat memberikan efek pengurangan nyeri secara langsung, serta memberikan manfaat dalam jangka menengah dan panjang. Temuan ini menunjukkan bahwa TENS efektif dalam mengurangi nyeri. TENS akan lebih efektif jika dikombinasikan dengan terapi lain khususnya dalam jangka menengah dan panjang. Kombinasi dari TENS dan terapi lain dapat membantu mengurangi nyeri, mengurangi gangguan fungsi lutut, meningkatkan fungsi gerak dan meningkatkan aktivitas fungsional pasien seperti berdiri, berjalan atau naik turun tangga (Wu et al., 2021).

Mobilization with movement adalah salah satu terapi manual yang memiliki efek mengurangi nyeri, meningkatkan lingkup gerak sendi dan meningkatkan fungsi otot, selain itu MWM juga efektif dalam mengatasi berbagai masalah seperti *tennis elbow*, *sprain ankle*, nyeri bahu dan *osteoarthritis*. MWM tidak hanya bekerja secara langsung di area lutut (secara lokal), tetapi juga mempengaruhi sistem saraf pusat dengan mengaktifkan sistem

penghambat nyeri di tulang belakang dan otak (Moss et al, dikutip dalam HA & AM, 2019).

Penelitian menunjukkan bahwa teknik MWM pada lutut dapat memberikan efek secara langsung dan cepat terhadap aktivitas otot yang terbukti dengan adanya peningkatan otot fleksor dan ekstensor. Peningkatan kekuatan ini kemungkinan besar terjadi karena WMW mampu mengurangi pengaruh rasa nyeri yang biasanya menghambat kerja otot secara refleks. Dengan kata lain, karena rasa nyeri berkurang, maka otot bisa bekerja lebih baik (HA & AM, 2019).

Kekurangan Penelitian

Berdasarkan keterbatasan yang diperoleh oleh penulis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Peneliti tidak memiliki kendali terhadap aktivitas harian responden selama masa intervensi. Aktivitas fisik, pola makan, konsumsi obat maupun kebiasaan lain yang dilakukan responden diluar pengawasan peneliti dapat mempengaruhi hasil akhir penelitian. Oleh karena itu, peneliti hanya mampu memberikan edukasi untuk mengurangi aktivitas yang dapat memperparah kondisi *osteoarthritis* seperti berjalan jauh, melakukan pekerjaan rumah yang berlebihan dan mengangkat beban yang terlalu berat.
- 2) Pada saat melakukan pemeriksaan lingkup gerak sendi gerakan fleksi lutut dengan goniometer, peneliti seharusnya menentukan berapa kali pengukuran akan dilakukan dan disama ratakan pada semua responden, lalu memberikan sedikit *force* pada lutut pasien sampai terasa *hard endfeel* untuk memastikan hasil pengukuran LGS yang lebih valid.
- 3) Pengukuran LGS pada *post* intervensi seharusnya dilakukan satu minggu setelah penelitian selesai (tanpa adanya intervensi selama satu minggu) untuk menilai apakah intervensi yang diberikan memberikan efek jangka panjang.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari pembahasan dalam penelitian skripsi yang berjudul Pengaruh *Transcutaneous Electric Nerve Stimulation* dan *Mobilization with Movement* Terhadap Peningkatan Lingkup Gerak Sendi pada Lansia Kondisi *Osteoarthritis* Lutut, intervensi diberikan tiga kali dalam satu minggu selama periode empat minggu di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Gamping. Dari proses tersebut didapatkan hasil bahwa pengaruh yang signifikan pada pemberian TENS yang dikombinasikan dengan MWM terhadap peningkatan LGS lutut pada lansia dengan *osteoarthritis* lutut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abe Y., Goh A. C., Miyoshi K. (2016). Availability, usage, and factors affecting usage of electrophysical agents by physical therapists: a regional cross-sectional survey. *The Journal of Physical Therapy Science*. 28: 3088–3094.
- [2] Ayanniyi, O., Egwu, R. F., & Adeniyi, A. F. (2017). *Physiotherapy management of knee osteoarthritis in Nigeria—A survey of self-reported treatment preferences*. *Hong Kong Physiotherapy Journal*, 36, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.hkpj.2016.07.002>
- [3] Zahan, O.-M., Serban, O., Gherman, C., & Fodor, D. (2020). The evaluation of oxidative stress in osteoarthritis. *Medicine and Pharmacy Reports*, 93(1), 12–22.

- <https://doi.org/10.15386/mpr-1422>
- [4] Erawan, T., & Anshar. (2020). PENGARUH PEMBERIAN SWD DAN TENS TERHADAP PENURUNAN NYERI KNEE PADA PENDERITA OA KNEE JOINT DI RS.BHAYANGKARA *The Effect Of SWD AND TENS On Reducing Knee Pain In Oa Knee Joint Patients At Bhayangkara Hospital. Media Fisioterapi POLITEKNIK KESEHATAN MAKASSAR*, 12(2), 20–27.
 - [5] Geng, R., Li, J., Yu, C., Zhang, C., Chen, F., Chen, J., Ni, H., Wang, J., Kang, K., Wei, Z., Xu, Y., & Jin, T. (2023). *Knee osteoarthritis: Current status and research progress in treatment (Review). Experimental and Therapeutic Medicine*, 26(4), 1–11. <https://doi.org/10.3892/etm.2023.12180>
 - [6] HA, A., & AM, A. (2019). *The effect of mobilization with movement on pain and function in patients with knee osteoarthritis: a randomized double-blind controlled trial. BMC Musculoskeletal Disorders*, 20(1), 452. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31627723/>
 - [7] Hawker, G. A. (2019). *Osteoarthritis is a serious disease. Clinical and Experimental Rheumatology*, 37(5), 3–6.
 - [8] Hilfiker, R., Jüni, P., Nüesch, E., Dieppe, P. A., & Reichenbach, S. (2015). *Association of radiographic osteoarthritis, pain on passive movement and knee range of motion: A cross-sectional study. Manual Therapy*, 20(2), 361–365. <https://doi.org/10.1016/j.math.2014.11.014>.
 - [9] Paerunan, C., Gessal, J., & Sengkey, L. (2019). Hubungan Antara Usia dan Derajat Kerusakan Sendi Pada Pasien Osteoarthritis Lutut di Instalasi Rehabilitasi Medik RSUP. Prof. Dr. R. D. Kandou Manado Periode Januari-Juni 2018. *Jurnal Medik dan Rehabilitasi (JMR)*, 1(2), 1-4.
 - [10] Pangesti, M. (2023). Penatalaksanaan Fisioterapi pada *Osteoarthritis Genu Sinistra* Dengan Modalitas *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)*, *Ultrasound* dan Terapi Latihan. *Jurnal Kesehatan Terpadu*
 - [11] Riskesdas. (2018). Angka Prevalensi *Osteoarthritis* di Yogyakarta
 - [12] Sawandari, A., Siwi, K., Putri, F., Waristu, C., & Abdullah, K. (2022). Buku Ajar Terapi Latihan Pada *Osteoarthritis* Lutut. *Bukuajarterapiatihanpadaosteoarthritislutut*, 1–60. <WWW.p3i.um-surabaya.ac.id>
 - [13] Shimoura, K., Iijima, H., Suzuki, Y., & Aoyama, T. (2019). Immediate Effects of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation on Pain and Physical Performance in Individuals With Preradiographic Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 100(2), 300-306.e1. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2018.08.189>
 - [14] Surya Syahputra Berampu. (2023). Pengaruh *Mobilitation With Movement* Dan *Basic Exercise Therapy* Terhadap Peningkatan Fungsional Gerak *Shoulder Joint* Pada Penderita *Capsulitis Adhesiva*. *Jurnal Ilmiah Kedokteran Dan Kesehatan*, 2(1), 141–151. <https://doi.org/10.55606/klinik.v2i1.1194>
 - [15] Weleslassie, G. G., Temesgen, M. H., Alamer, A., Tsegay, G. S., Hailemariam, T. T., & Melese, H. (2021). *Effectiveness of Mobilization with Movement on the Management of Knee Osteoarthritis: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. Pain Research and Management*, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/8815682>
 - [16] WHO. (2018). World Health Organization (WHO). Definisi Lansia

-
- [17] WHO. (2019). World Health Organization (WHO). Prevalensi *Osteoarthritis* di Dunia
- [18] Wu, Y., Zhu, F., Chen, W., & Zhang, M. (2021). *Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) in people with knee osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis*. Clinical Rehabilitation, 1–14. <https://doi.org/10.1177/02692155211065636>