

**LITERATUR REVIEW GAMBARAN PENGARUH TRANSCUTANEOUS
ELECTRICAL NERVE STIMULATION (TENS) UNTUK MENURUNKAN
NYERI PADA OSTEOARTHRITIS (OA) KNEE**

Naeni Karolina¹, Wahyu Ersila², Nuniek Nizmah Fajriyah³

Fakultas Ilmu Kesehatan

Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan

Jl. Raya Amboekembang No. 8 Kedungwuni Pekalongan Indonesia

Email : naeni.karolina15@gmail.com

ABSTRAK

Pendahuluan: *Osteoarthritis (OA) Knee* merupakan salah satu gangguan kronis, *degeneratif* yang penyebabnya tidak diketahui, ditandai hilangnya kartilago artikuler secara bertahap. *OA Knee* ditandai dengan kerusakan tulang rawan (kartilago), meningkatnya ketebalan serta sklerosis dari lempeng tulang, pertumbuhan osteofit pada tepian sendi, meregangnya kapsul sendi, timbulnya peradangan, dan melemahnya otot-otot yang menghubungkan sendi. Gejala utama yang sering dialami penderita yaitu nyeri yang dapat menyebabkan keterbatasan gerak, penurunan kekuatan otot secara general, keseimbangan dan ketidakmampuan fungsional. Terapi modalitas yang dapat digunakan untuk mengurangi nyeri antara lain *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)*, *Infrared (IR)*, *Ultrasound (US)*, **Tujuan:** Dalam penelitian *literature review* ini adalah untuk melakukan analisis tinjauan pustaka mengenai pengaruh *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)* untuk menurunkan nyeri pada *OA Knee*. **Metode:** Menggunakan analisis metode PICO. Alat ukur menggunakan *Visual analog scale (VAS)* untuk mengukur penurunan nyeri. **Hasil:** Hasil uji penurunan nyeri pada pasien *OA Knee* sebelum diberikan intervensi TENS mean 5,39 dan sesudah di berikan intervensi TENS mean 3,74. Menunjukkan bahwa ada pengaruh signifikan intervensi TENS terhadap penurunan nyeri pada kondisi *OA Knee*. **Simpulan:** Ada pengaruh TENS terhadap penurunan nyeri *OA Knee*. **Saran:** Bagi profesi fisioterapi dengan menggunakan TENS dapat diaplikasikan khususnya kasus neuromuskuloskeletal untuk penurunan nyeri pada pasien *OA Knee*.

Kata kunci : *Osteoarthritis (OA) Knee*, Penurunan Nyeri, TENS, *Visual Analog Scale (VAS)*.

PENDAHULUAN

Manusia bergerak untuk melakukan aktivitas sehari-hari dalam memenuhi kebutuhan hidup. Gangguan pada alat gerak dapat menyebabkan terganggunya aktivitas sehari-hari tersebut. Salah satu gangguan gerak yang sering terjadi yaitu pada area persendian lutut (*knee joint*). Kerusakan dini maupun gangguan pada area sendi dapat menyebabkan persendian tersebut

mengalami *degenerasi* (Triyono & Jaryanto, 2018). *Osteoarthritis (OA)* merupakan salah satu gangguan kronis, *degeneratif* yang penyebabnya tidak diketahui, ditandai hilangnya kartilago artikuler secara bertahap (Pratiwi, 2015).

Prevalensi *OA knee* dan panggul dan ketepatan penggantian sendi terhadap 7.577 responden di Amerika, dikatakan bahwa prevalensi *OA panggul* 7.4%, kejadiannya pada wanita (8%) lebih tinggi dibanding laki-laki (6.7%) Sedangkan

prevalensi lutut 12.2%, perempuan (14.9%) lebih tinggi dari pada laki-laki (8.7%) prevalensi OA *knee* dan panggul lebih tinggi dibandingkan dengan sendi yang lainnya, karena kedua sendi tersebut lebih banyak menopang berat tubuh. Jadi dapat disimpulkan bahwa prevalensi OA *knee* lebih tinggi bila dibandingkan dengan OA panggul (Ismaningsih & Selviani, 2018). Sedangkan di Indonesia, prevalensi OA *knee* pada usia <40 tahun mencapai 5%, pada usia 40-50 tahun mencapai 30% dan 65% pada usia >51 tahun. Perkiraan seluruh dunia menunjukkan bahwa 9,6% pria dan 18% wanita. Hal ini menunjukkan bahwa wanita lebih rentan memiliki gejala OA *knee* dari usia 60 tahun karena adanya peran hormonal pada patogenesis OA (RISKESDAS, 2013).

OA ditandai dengan kerusakan tulang rawan (kartilago) hialin sendi, meningkatnya ketebalan serta sklerosis dari lempeng tulang, pertumbuhan osteofit pada tepian sendi, meregangnya kapsul sendi, timbulnya peradangan, dan melemahnya otot-otot yang menghubungkan sendi (Ibrahim, 2017). Gejala utama yang sering dialami penderita yaitu nyeri yang dapat menyebabkan keterbatasan gerak, penurunan kekuatan otot secara general, keseimbangan dan ketidakmampuan fungsional (Maryati, 2017). Adanya gangguan OA tersebut dapat mempengaruhi aktifitas hidup sehari-hari seperti melaksanakan solat, aktifitas Buang Air Kecil (BAK) dan Buang Air Besar (BAB) atau aktivitas *toileting*, *dressing*, mengurus rumah tangga (*home management*) dan aktifitas kerja. Akibat adanya gangguan pada sendi lutut menyebabkan individu tidak dapat melakukan aktivitas sehari-hari seperti melakukan pekerjaan dengan tumpuan pada kaki, kegiatan olahraga, berdampak pada gangguan psikis individu dan dalam jangka panjang berpengaruh menurunnya kualitas hidup individu (Dewi, 2016).

Nyeri lutut saat berjalan merupakan keluhan yang sangat mengganggu dalam beraktivitas sehari-hari, bekerja maupun bermasyarakat, sehinggakan menurunkan produktivitas. Nyeri merupakan gejala khas pada sendi yang mengalami OA *knee*. Rasa nyeri semakin berat bila melakukan aktivitas dengan penggunaan sendi dan rasa nyeri di akibatkan setelah melakukan aktivitas dengan penggunaan sendi dan rasa nyeri semakin ringan dengan istirahat (Ismaningsih & Selviani, 2018).

Terapi modalitas yang dapat digunakan untuk mengurangi nyeri antara lain *Infrared* (IR), *Ultrasound* (US), *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS). TENS merupakan salah satu terapi modalitas dengan metode stimulasi listrik yang berguna untuk merangsang sistem saraf melalui kulit yang bertujuan untuk mengurangi nyeri, menambah LGS, memperlancar peredaran darah dengan frekuensi 50Hz sampai 100Hz. Pengaruh TENS dalam menurunkan nyeri didapatkan melalui saraf halus tidak bermyelin yang mengelilingi jaringan dan pembuluh darah. Pengurangan nyeri pada TENS didapatkan melalui metode gerbang kontrol, dengan cara menstimulasi serabut saraf tipe A yang dapat mengurangi nyeri. Mekanisme kerjanya melalui penutupan gerbang transmisi nyeri dari serabut saraf kecil dengan menstimulasi serabut saraf besar, kemudian serabut saraf besar akan menutup jalur pesan nyeri ke otak dan meningkatkan aliran darah area yang nyeri dan TENS juga menstimulasi produksi anti nyeri alamiah tubuh yaitu endorfin (Yudiansyah & Bustam 2018).

Hasil penelitian Cherian (2015) menyatakan bahwa TENS berpengaruh terhadap penurunan nyeri pada OA *Knee*. Hasil penelitian tersebut sejalan dengan penelitian Polat (2017), Cherian (2016), Maeda (2017), Chen (2013). Hal inilah yang melatarbelakangi peneliti untuk melakukan tinjauan pustaka tentang

pengaruh TENS terhadap penurunan nyeri pada OA *knee*.

METODE

Strategi Pencarian

Pencarian artikel dilakukan melalui *database online* yaitu *Pubmed*, *Sciencedirect* dan *Google Scholar*. Metode dalam *study literature review* ini menggunakan analisis metode PICO. Pemilihan artikel yang akan diteliti yaitu artikel dengan terbitan 10 tahun terakhir. Artikel yang sudah didapatkan, kemudian diidentifikasi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi.

Seleksi Study

Kriteria inklusi meliputi sesuai dengan kata kunci (OA *Knee*, *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation*, Nyeri), menggunakan alat ukur VAS, artikel dengan terbitan 10 tahun terakhir dari tahun 2010-2020, artikel lengkap: full text dalam bentuk pdf, terdapat abstrak, pendahuluan, metode penelitian dan hasil. Kriteria eksklusi meliputi artikel *review/systematic review*.

Identifikasi data/Ekstraksi data

Hasil identifikasi *study literatur review* didapatkan 5 artikel dengan proses pencarian sebagai berikut: pencarian artikel dimulai dengan membuka website <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>, setelah itu penulis memasukkan kata kunci pertama “OA *Knee*” AND “TENS” AND “Pain”, kemudian membatasi artikel dengan tahun terbitan 2010-2020, didapatkan 60 artikel. Temuan tersebut kemudian diidentifikasi berdasarkan judul, abstrak, kriteria inklusi dan eksklusi sehingga artikel yang sesuai yaitu 3 artikel. Selanjutnya website kedua yang digunakan: <https://www.sciencedirect.com>, setelah itu penulis memasukkan kata kunci pertama “OA *Knee*” AND “TENS” AND “Pain”, kemudian membatasi artikel dengan tahun terbitan 2010-2020, didapatkan 499 artikel. Temuan tersebut kemudian diidentifikasi berdasarkan judul, abstrak, kriteria inklusi dan eksklusi sehingga artikel yang sesuai yaitu 1 artikel. Dan website ketiga yang digunakan: <https://scholar.google.com/>,

setelah itu peneliti memasukkan kata kunci pertama “Nyeri” AND “OA *Knee*” AND “TENS”, didapatkan 304 artikel. Temuan tersebut kemudian diidentifikasi berdasarkan judul, abstrak, kriteria inklusi dan eksklusi sehingga artikel yang sesuai yaitu 1 artikel.

Analisa Data

Analisa data yang digunakan dalam *study* ini adalah menggunakan metode analisa PICO yaitu analisa yang berfungsi untuk menganalisa suatu variabel yaitu penurunan nyeri pada *Osteoarthritis* (OA) *Knee*.

HASIL ANALISA DATA

1. Karakteristik Responden Berdasarkan Kelamin

Tabel 4.1
Karakteristik Responden
Berdasarkan Jenis Kelamin

Penulis/Tahun/Negara	Jenis kelamin		N
	P	L	
Cherian <i>et al</i> /2015/New York	11(84%)	2(15%)	13
Cherian <i>et al</i> /2016/New York	19(58%)	14(42%)	33
Chen <i>et al</i> /2013/Taiwan	20(87%)	3(13%)	23
Maeda <i>et al</i> /2017/Jepang	-	-	15
Polat <i>et al</i> /2017/Turki	-	-	31
Jumlah	50 (72,5%)	19 (27,5%)	
Total	69 (100%)		115

Ket : P= Perempuan; L= Laki-laki; N= Jumlah Responden

Berdasarkan tabel 4.1 jumlah responden dari 5 (lima) artikel yaitu 115 responden. Hasil analisa karakteristik jenis kelamin didapatkan sejumlah 69 responden karena yang mencantumkan karakteristik jenis kelamin hanya 3 artikel yaitu pada penelitian Cherian *et al* (2015), Cherian *et al* (2016), dan Chen *et al* (2013). Jenis kelamin perempuan sebesar 72,5% dan jenis kelamin laki-laki sebesar 27,5%.

2. Karakteristik Responden Berdasarkan Usia

Tabel 4.2
Karakteristik Responden
Berdasarkan Usia

Penulis/Tahun/Negara	N	Usia
Cherian <i>et al</i> /2015/New York	13	53-57 tahun
Cherian <i>et al</i> /2016/New York	33	58-62 tahun

Chen <i>et al</i> /2013/Taiwan	23	63-76 tahun
Maeda <i>et al</i> /2017/Jepang	15	59-74 tahun
Polat <i>et al</i> /2017/Turki	31	54-72 tahun
Total	115	53-76 tahun

Ket : P= Perempuan; L= Laki-laki; N= Jumlah Responden

Berdasarkan tabel 4.2 menunjukkan hasil analisis dari 5 (lima) artikel penelitian yaitu terdapat 115 responden usia rata-rata kisaran 53-76 tahun.

3. Hasil Pengukuran Nyeri

Tabel 4.3
Hasil Pengukuran Nyeri

Penulis/Tahun/Negara	Hasil Pengukuran Nyeri		P value
	Pre Test	Post Test	
Cherian <i>et al</i> /2015/New York	5	2,4	0,0027
Cherian <i>et al</i> /2016/New York	4,95	4,55	0,09
Chen <i>et al</i> /2013/Taiwan	6,1	4,17	0,001
Maeda <i>et al</i> /2017/Jepang	3,9±2,6	2,6 ±	P <
		2,4	0,05
Polat <i>et al</i> /2017/Turki	7	5	0,001

Ket: Kel.= kelompok; VAS = *Visual Analog Scale*

Berdasarkan tabel 4.3 hasil analisis dari 5 (lima) artikel penelitian yaitu terdapat penurunan nyeri sebelum dan sesudah diberikan tindakan menunjukkan bahwa ada perubahan skor penurunan nyeri menggunakan *Visual Analog Scale*, maka dapat disimpulkan bahwa ada penurunan nyeri pada kondisi OA Knee.

PEMBAHASAN

1. Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Hasil dari 5 artikel penelitian dari 115 responden didapatkan karakteristik jenis kelamin sejumlah 69 responden karena yang mencantumkan karakteristik jenis kelamin hanya 3 artikel yaitu pada penelitian Cherian *et al* (2015), Cherian *et al* (2016), dan Chen *et al* (2013). Jenis kelamin perempuan sebesar 72,5% dan jenis kelamin laki-laki sebesar 27,5%. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa responden dengan jenis kelamin perempuan lebih banyak terkena OA Knee dari pada responden dengan jenis

kelamin laki-laki. Hal ini berbanding lurus dengan penelitian yang dilakukan oleh Winangun (2019) yang menyatakan bahwa OA Knee lebih banyak terkena pada perempuan dari pada laki-laki dikarenakan adanya peran hormonal pada patogenesis OA. Dimana perempuan yang sudah menopause akan mengalami penurunan hormon estrogen dan progesteron yang berfungsi untuk mempertahankan masa tulang. Pada perempuan bentuk tubuh cenderung lebih lebar sehingga memberikan beban lebih besar dilutut.

2. Karakteristik Responden Berdasarkan Usia

Winangun (2019) menyebutkan bahwa usia mempengaruhi terjadinya OA Knee dengan usia diatas 60 tahun dan jarang terjadi pada usia dibawah 40 tahun. Hasil dari 5 artikel penelitian dengan responden berjumlah 115 responden yang terdiri dari laki-laki dan perempuan berusia rata-rata kisaran 53-76 tahun. Sejalan dengan penelitian Pratama (2019) meningkatnya usia, menyebabkan terjadinya perubahan gaya berjalan, kelemahan otot, serta penipisan kartilago yang mengakibatkan perkembangan radiologis menjadi cepat terhadap OA Knee.

3. Hasil Pengukuran Nyeri

Data hasil pengukuran VAS pada penelitian Cherian *et al* (2015) didapatkan nilai sebelum diberikan tindakan TENS yaitu 5 dan sesudah diberikan tindakan terapi yaitu 2,4. Pratama (2019) menjelaskan bahwa pada penderita OA keluhan yang dirasakan antara lain nyeri pada persendian, sendi yang terkena terutama pada sendi yang menyangga berat tubuh. Rasa nyeri pada sendi semakin memburuk biasanya terjadi setelah meletakkan beban berat diatas knee dan setelah melakukan latihan. Berdasarkan hasil analisis statistik pada penelitian Cherian *et al* (2015) didapatkan hasil bahwa intervensi

TENS pada OA *Knee* terbukti efektif untuk penurunan nyeri serta kemampuan fungsional pada pasien OA *Knee*. Sesuai dengan penelitian Jiemesha & Angliadi (2017) Pemberian TENS efektif dalam mengurangi nyeri pada penderita OA *Knee*. Sejalan dengan penelitian Pratama (2019) bahwa TENS dapat mengurangi nyeri menurut gate control atau sistem bloking nyeri, nyeri dapat dihambat oleh mekanisme pertahanan disepanjang sistem saraf pusat.

Hasil penelitian yang dilakukan Cherian *et al* (2016) menunjukkan 4,95 sebelum diberikan TENS dan sesudah diberikan TENS sebesar 4,55. Menurut Winangun (2019) nyeri merupakan suatu keluhan utama pada OA *Knee*, nyeri biasanya bertambah dengan gerakan dan sedikit berkurang dengan istirahat. Sesuai dengan penelitian Anggoro & Wulandari (2019) bahwa modalitas TENS dapat membantu mengurangi nyeri dikarenakan adanya sitem blok nyeri dan efek panas sehingga melancarkan sirkulasi darah sehingga nyeri berkurang.

Data hasil pengukuran VAS pada penelitian Chen *et al* (2013) didapatkan nilai sebelum diberikan TENS 6,1 dan setelah diberikan TENS 4,17. Sesuai dengan penelitian Anggoro & Wulandari (2019) menjelaskan bahwa nyeri pada knee terjadi pada bagian depan knee yang terletak di bawah tempurung knee atau di dalam sendi knee itu sendiri. Nyeri ini berasal dari struktur tulang knee baik itu dari sendi, tempurung, ligamen, dan tulang rawan. Sesuai dengan penelitian Kuntono (2013) bahwa TENS dapat mengurangi nyeri pada OA *Knee* melalui sel yang bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan pemulihan.

Hasil penelitian yang dilakukan Maeda *et al* (2017) menunjukkan nilai sebelum diberikan tindakan TENS yaitu $3,9 \pm 2,6$ dan sesudah diberikan tindakan TENS yaitu $2,6 \pm 2,4$.

Menurut Suriani & Lesmana (2013) adanya nyeri akan menyebabkan terjadinya spasme dan kelemahan pada otot sekitar sendi knee khususnya pada quadriceps dan hamstrings. Kelemahan ini dapat menyebabkan ketidakseimbangan dan kelainan pada struktur persendian akibatnya sendi menjadi tidak stabil sehingga mudah terjadi cidera maupun trauma yang akhirnya menyebabkan nyeri pada persendian. Sama halnya dengan penelitian Pratama (2019) didapatkan bahwa TENS dapat mengurangi nyeri menurut gate control atau sistem bloking nyeri, nyeri dapat dihambat oleh mekanisme pertahanan disepanjang sistem saraf pusat.

Data hasil pengukuran VAS pada penelitian Polat *et al* (2017) didapatkan nilai sebelum diberikan tindakan TENS sebesar 7 dan sesudah diberikan tindakan TENS sebesar 5. Hasil tersebut menunjukkan bahwa adanya penurunan nilai nyeri pada pasien OA *Knee*. Pasien OA *Knee* pasti akan merasakan nyeri dikarenakan nyeri merupakan gejala khas pada sendi yang mengalami OA. Rasa nyeri semakin berat bila melakukan aktivitas dengan penggunaan sendi yang terkena dan rasa nyeri semakin ringan dengan melakukan istirahat (Ismaningsih & Selviani 2018). Sejalan dengan penelitian Yudiansyah & Bustam (2018) bahwa TENS merupakan suatu modalitas pengobatan dengan metode stimulasi listrik guna merangsang saraf melalui kulit. Pengaruh TENS dalam menurunkan nyeri didapatkan melalui saraf halus yang tidak bermealin yang mengelilingi jaringan dan pembuluh darah.

Sejalan dengan penelitian Yudiansyah & Bustam (2018), bahwa TENS dapat berpengaruh terhadap penurunan nyeri yang diketahui menggunakan nilai VAS. Dengan pemberian TENS dapat berpengaruh terhadap penurunan nyeri pada OA

Knee dengan cara menstimulasi sistem saraf.

SIMPULAN

Hasil dari analisis *literatur review* pada lima artikel penelitian, maka dapat ditarik simpulan:

1. Hasil analisis dan pembahasan dari 3 artikel menunjukkan perempuan lebih banyak terkena OA *Knee* dibandingkan laki-laki. Pada perempuan sebesar 72,5% dan pada laki-laki 27,5%.
2. Hasil analisis dan pembahasan berdasarkan usia yang terkena OA *Knee* rata-rata berusia 53-76 tahun.
3. Adanya pengaruh TENS terhadap penurunan nyeri pada kondisi OA *Knee* sebelum diberikan tindakan TENS mean 5,39 dan sesudah diberikan tindakan TENS mean 3,74.

Saran

1. Bagi Praktisi Fisioterapi
Diharapkan penelitian ini dapat di aplikasikan khususnya pada kasus neuromuskuloskeletal untuk penurunan nyeri pada pasien OA *Knee* menggunakan metode TENS.
2. Bagi Institusi Pendidikan
Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai masukan informasi serta sebagai bahan evaluasi bagi institusi pendidikan khususnya dalam pembelajaran mengenai fisioterapi neuromuskuloskeletal.
3. Peneliti Selanjutnya
Hasil penelitian ini dapat di jadikan sebagai informasi bagi peneliti lain yang akan meneliti tentang penyakit OA *Knee* dengan memberikan intervensi TENS.

REFERENSI

Amanda, T. T. (2015). 'Hubungan Derajat Nyeri Dengan Kualitas Hidup Pasien Osteoarthritis Di Poli Syaraf Rumah Sakit Umum Daerah DR Hardjono Ponorogo'. Naskah Publikasi.

Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Anggoro, D. A. & Wulandari, I.D. (2019). 'Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Osteoarthritis Knee Billateral Dengan Modalitas TENS, Laser Dan Terapi Latihan Di RSUD Bendan Kota Pekalongan'. Jurnal PENA Vol.33 No.2, 1-9.

Aprilliani, N. V. (2018). 'Perbedaan Pengaruh Interferential Current (IFC) Dan Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) Terhadap Penurunan Nyeri Pada Osteoarthritis Sendi Lutut Di RSUD Ir. Soekarno Sukoharjo'. Naskah Publikasi. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Chen, W. L, Hsu, W. C, Lin, Y. J, Hsieh, L. F, (2013). 'Comparasion Of Intra-Articular Hyaluronic Acid Injections With Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation For The Management Of Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial' hh. 1482-1489.

Cherian, J. J, et all. (2015). 'Use Of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation Device In Early Osteoarthritis Of The Knee'. Vol. 28, No. 4, hh. 321-327.

Cherian, J. J, et all. (2016). 'Do The Effects Of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation On Knee Osteoarthritis Pain And Function Last?'. Vol. 29, No. 6, hh. 497-501.

Dewi R. N. S., Ariyanto, A., & Imron, M. A. (2016). 'Perbedaan Pengaruh Latihan Isometric Otot Quadriceps Dan Latihan Closed Kinetic Chain Terhadap Peningkatan Aktivitas Fungsional Pada Penderita Osteoarthritis Knee'. Naskah publikasi. Universitas Aisyiyah Yogyakarta.

Ismaningsih & Selviani, i. (2018). 'Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Kasus Osteoarthritis Genua Bilateral Dengan Intervensi Neuromuskuler Taping Dan Strengthening Exercise

- Untuk Meningkatkan Kapasitas Fungsional'. Jurnal Ilmiah Fisioterapi (JIF) Vol. 1, No. 2, 38-46.
- Jiemesha, I.& Angliadi, E. (2014). 'Pengaruh Transcutaneous Nerve Stimulation Dan Dengan Dan Tanpa Terapi Latihan Terhadap Nyeri Dan Kinerja Fisik Pada Penderita Osteoarthritis Lutut. Jurnal Biomedik (JBM)'. Vol. 6, No.3, 187-191.
- Kuntono, H. P, Haryatno, P, Prajoto, S. (2013). 'pengurangan nyeri menggunakan latihan otot quadriceps dan TENS dengan latihan quadriceps dan fisiotaping pada osteoarthritis lutut'. Vol. 3, hh. 163-167.
- Maeda, T, Yosidha, H, Sasaki, T, Oda, A. (2017). 'Does Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) Simultaneously Combined With Local Heat And Cold Applications Enhance Pain Relief Compared With TENS Alone In Patients With Knee Osteoarthritis'. Vol. 29, No. 10, hh. 1860-1864.
- Maryati. (2017). 'Perbedaan Pengaruh Tens & Close Kintetic Chain Exercise Dengan Tens & Static Quadriceps Exercise Terhadap Peningkatan Kemampuan Fungsional Pada Pasien Osteoarthritis Knee'.
- Paulsen & Waschke (2017). Atlas Of Anatomy Sobotta: General Anatomy And Musculoskeletal System. Germany :Elsevier
- Polat, C. S, Dogan, A, Ozcan, D. S, Koseoglu, B.F, Akselim, S. K, Onat, S. S. (2017). 'The Effectiveness Of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation In Knee Osteoarthritis With Neuropathic Pain Component: A Randomized Controlled Study'. Vol. 23, hh. 47-51.
- Pradita, J (2019). Solusi atasi gangguan nyeri lutut pada usia lanjut di RSUD kabupaten jombang. <https://faktualnews.co/2019/11/27/so-lusi-atasi-gangguan-nyeri-lutut-pada-usia-lanjut-di-rsud-kabupaten-jombang/178393/>
- Pramita, I.& Wahyudi, A. T. (2020). 'Ultrasound, TENS Dan Kinesiotaping Meningkatkan Aktifitas Fungsional Pada Osteoarthritis Lutut Ultrasound, TENS And Kinesiotaping Improve Functional Activities In Knee Osteoarthritis. Jurnal Fisioterapi dan Rehabilitasi'. Vol. 4, No. 1, hh. 41-48.
- Pratama, A. D. (2019). 'Intervensi Fisioterapi Pada Kasus Osteoarthritis Genu Di RSPAD Gatot Subroto'. Jurnal Sosial Humaniora Terapan Vo. 1, No. 2, hh. 21-34.
- Pratiwi, A. I. (2015). 'Diagnosis and Treatment Osteoarthritis'. J Majority Vol. 4, No. 4, hh. 10-17.
- Putra, L. F. N. (2015). 'Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Kasus Osteoarthritis Genu Sinistra Di RSO Prof. Dr Soeharso Surakarta'. Naskah Publikasi. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS). (2013). Badan Peneliti dan Pengembangan Kesehatan Kementrian Kesehatan RI tahun 2013.
- Sella, D.A, Sahrudin & Ibrahim, K. (2017). 'Hubungan Intensitas Sholat, Aktivitas Olahraga dan Riwayat Kebiasaan Mandi Malam Dengan Penyakit Osteoarthritis Pada Lansia Di Panti Sosial Tresna Werdha Minaula Kota Kendari Tahun 2017'. JIMKESMAS Vol. 2, No. 6, hh. 1-9.
- Sudarsini (2017). 'Fisioterapi'. Malang: Gunung Samudera.
- Suriani, S & Lesmana, I. (2013). 'Latihan theraband lebih baik menurunkan nyeri daripada latihan quadriceps bench pada osteoarthritis genu'. Vol. 13, No. 1, hh. 46-54.
- Trisnowiyanto Bambang. (2015). Instrument Pemeriksaan Fisioterapi

- dan Penelitian Kesehatan. Yogyakarta. Nuha madika.
- Triyono, E. & Jaryanto (2018). 'Pemberian Ultrasound dan Myofascial Terhadap Penurunan Nyeri Pada Pasien Osteoarthritis di RS PKU Muhammadiyah Karanganyar'. Gaster Vol. XVI, No. 2, hh. 138-147.
- Widiarti. (2016). Buku Ajar Pengukuran dan Pemeriksaan Fisioterapi. Yogyakarta: Deepublish.
- Winangun (2019). 'Diagnosis Dan Tata Laksana Komprehensif Osteoarthritis'. Jurnal Kedokteran Vol. 05, No.01, hh. 125-142.
- Yudiansyah & Bustam, I. G. (2018). 'Perbedaan Penambahan Transcutaneous Nerve Stimulation (TENS) Pada Heel Slide Exercise Terhadap Gangguan Gerak Dan Fungsi Lutut Akibat Osteoarthritis Genu Di Poli Klinik Fisioterapi Rumah Sakit Muhammadiyah Palembang'. Vol. 6, No. 2, hh. 541-547.
- Zakiah, A. (2015). Nyeri Konsep dan Penatalaksanaan dalam Keperawatan Berbasis Bukti. Jakarta: Salemba Medika.