

Pengaruh Kombinasi *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* dan Latihan *Closed Kinetic Chain* Terhadap Penurunan Nyeri pada Kasus *Osteoarthritis Knee* di RSUD Bangil

Anang Tri Haryono

Institut Teknologi Sains dan Kesehatan RS. Dr. Soepraoen Kesdam V/Brw; anangaseli123@gmail.com
(koresponden)

Achmad Fariz

Institut Teknologi Sains dan Kesehatan RS. dr, Soepraoen Kesdam V/Brw; fariz@itsk-soepraoen.ac.id

Retno Dewi Prisusanti

Institut Teknologi Sains dan Kesehatan RS. Dr. Soepraoen Kesdam V/Brw; retnodewi@itsk-soepraoen.ac.id

Agung Hadi Endaryanto

Institut Teknologi Sains dan Kesehatan RS. Dr. Soepraoen Kesdam V/Brw; agung.he@itsk-soepraoen.ac.id

Angria Pradita

Institut Teknologi Sains dan Kesehatan RS. Dr. Soepraoen Kesdam V/Brw; pradita@itsk-soepraoen.ac.id

ABSTRACT

Osteoarthritis (OA) is a progressive disease that damages the knee joint due to aging. One of the physiotherapy interventions is TENS and closed kinetic chain exercises which are believed to reduce pain. The purpose of this study was to determine the effect of the combination of these two interventions in reducing pain. Types of research A quasi-experimental design with a one-group pre-post test conducted during September-October 2021 at Bangil General Hospital with a population of 42 people who were taken randomly by meeting the inclusion and exclusion criteria. The number of samples as many as 30 people using the visual analogue scale (VAS) as a measuring tool. Administration of TENS with a frequency of 5 Hz, intensity 30 mA, time 20 minutes, and a dose of 3 sets of CKC exercise, 10 repetitions/set with 15 seconds of rest/set for 4 weeks with 2 visits per week. The hypothesis test used by Wilcoxon was obtained and the median pre and post values were 6.00 and 5.00, respectively, with a significance value of 0.000 (<0.05). It was concluded that the combination of Transcutaneous Electrical Nerves Stimulation (TENS) and Closed Kinetic Chain (CKC) was effective in reducing pain in cases of knee osteoarthritis.

Keywords: *osteoarthritis; transcutaneous electrical nerves stimulation ; closed kinetic chain*

ABSTRAK

Osteoarthritis (OA) adalah penyakit progresif yang merusak sendi lutut akibat faktor penuaan. Salah satu intervensi fisioterapi adalah TENS dan latihan closed kinetic chain yang diyakini dapat mereduksi nyeri. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efek kombinasi kedua intervensi ini dalam menurunkan nyeri. Jenis penelitian quasi eksperimen dengan desain pre-post test one group yang dilakukan selama bulan September-Oktober 2021 di RSUD Bangil dengan populasi 42 orang yang diambil dengan cara acak dengan memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Jumlah sampel sebanyak 30 orang dengan menggunakan visual analogue scale (VAS) sebagai alat ukur. Pemberian TENS dengan frekuensi 5 Hz, intensitas 30mA, waktu 20 menit, dan dosis latihan CKC sebanyak 3 set, 10 kali repetisi/set dengan jeda istirahat 15 detik/set selama 4 minggu dengan 2x kunjungan perminggu. Uji hipotesis yang digunakan Wilcoxon dan diperoleh hasil nilai median pre dan post masing-masing 6.00 dan 5.00, dengan nilai signifikansi 0.000 (<0.05). Maka disimpulkan bahwa kombinasi Transcutaneous Electrical Nerves Stimulation (TENS) dan Closed Kinetic Chain (CKC) berpengaruh pada menurunkan nyeri pada kasus knee osteoarthritis.

Kata kunci: *osteoarthritis; transcutaneous electrical nerves stimulation; closed kinetic chain*

PENDAHULUAN

Osteoarthritis (OA) adalah penyakit progresif yang merusak sendi lutut akibat factor penuaan dengan prevalensi 75% lansia di atas 65 tahun menderita osteoarthritis, dengan dominan jenis kelamin wanita sebanyak 70,5% dan sebanyak 60,5% pada laki laki. Di Indonesia, sebanyak 5% osteoarthritis menyerang sudah ditemukan pada kelompok usia dibawah 40 tahun, sekitar 30% populasi kondisi ini yang berusia 40-60 tahun, dan 66% populasi osteoarthritis berusia di atas 61 tahun.⁽¹⁾ Diagnosa tenaga kesehatan Indonesia menunjukkan prevalensi osteoarthritis lutut sebesar 11,9%. Dilihat dari kombinasi diagnosis dan/atau gejala lain, angka prevalensi adalah 24,7%. Di Provinsi Jawa Timur sendiri, angka prevalensi mencapai 11,1% sementara itu,

gabungan prevalensi diagnosis dan/atau gejala yang menyebabkan kecacatan sebanyak 26,9%.⁽²⁾ Data dari World Health Organization (WHO), penderita osteoarthritis berkisar 40% dari populasi usia 70 tahun di seluruh dunia. Prediktor lain juga ditemukan akibat obesitas sehingga kerusakan sendi akibat osteoarthritis terjadi di usia muda, termasuk remaja.⁽³⁾ Berdasarkan penelusuran rekam medis di RSUD Bangil dari tahun 2019 hingga 2021, terdapat 1.353 pasien yang terdiagnosis OA, dimana 454 pasien laki-laki (33,5%) dan 899 pasien perempuan (66,4%).

Osteoarthritis merupakan kelompok penyakit heterogen yang dapat menimbulkan tanda dan gejala nyeri sendi.⁽⁴⁾ Merupakan salah satu penyakit degeneratif *non-inflammasi* sendi *synovial* maupun sendi yang menopang beban sehingga memicu degradasi kartilago sendi yang menyebabkan terjadinya perubahan biokimia, metabolik, fisiologis dan patologis pada kartilago articular dan tulang subkondral.⁽⁵⁾ Etiologi multifaktorial OA idiopatik, tetapi faktor prediktor OA meliputi; usia, wanita, obesitas, obesitas, dan penyakit metabolik (seperti diabetes) dapat memperburuk kondisi ini. *Osteoarthritis* juga lebih sering terjadi pada wanita *post menopause* akibat dari faktor kadar estrogen yang berkurang.⁽⁶⁾

Intervensi fisioterapi bertujuan untuk mengurangi nyeri pada pasien *osteoarthritis*.⁽⁵⁾ Salah satu modalitas fisioterapi untuk nyeri *knee osteoarthritis* diterapkan pemberian *transcutaneous electrical nerves stimulation* (TENS) dengan menambahkan latihan isotonic sehingga diyakini dapat mereduksi rasa nyeri pada lutut.⁽⁷⁾ Intervensi fisioterapi lain dapat diterapkan berupa latihan fisik salah satunya adalah pemberian *open kinetic chain* dan *closed kinetic chain* yang dapat meningkatkan aktivitas fungsional setelah pemakaian TENS dan radiasi *infra merah* pada pasien *osteoarthritis* lutut.⁽⁸⁾

Penelitian Ayunanda (2014) menunjukkan perbedaan pengaruh *Open Kinetic Chain* dan *Closed Kinetic Chain* terhadap peningkatan kemampuan fungsional sendi lutut menunjukkan hasil peningkatan kekuatan fungsional sendi, namun pada analisis ini perbedaan efek *Open Kinetic Chain* dan *Closed Kinetic Chain* terhadap usaha aktivitas fungsional pasien *osteoarthritis* lutut setelah pemberian TENS dan radiasi *infra merah* menunjukkan aktivitas fungsional pasien dengan *osteoarthritis knee* meningkat.⁽⁹⁾

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi TENS dan latihan *Closed Kinetic Chain* di RSUD Bangil terhadap penurunan nyeri sendi lutut pasien OA, maka metode ini dapat menjadi pilihan yang tepat untuk pengobatan pasien *osteoarthritis knee*. Diharapkan metode ini dapat memberikan hasil yang terbaik, efektif dan efisien bagi pasien *osteoarthritis knee*. Penelitian ini sangat penting dilakukan untuk menambah khasanah keilmuan di bidang fisioterapi dan memperkaya *evident based treatment-treatment* fisioterapi.

METODE

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian quasi eksperimen dengan menggunakan “*One Group Pretest and Posttest design*”. Penelitian ini hanya memuat satu kelompok penelitian dengan perlakuan pemberian TENS dan latihan *Closed Kinetic Chain* tanpa adanya kelompok kontrol. Waktu penelitian dilakukan sekitar 2 bulan pada bulan September-Oktober 2021 yang berlokasi di poli rehabilitasi medik RSUD Bangil dengan populasi 42 orang yang diambil secara acak dengan memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi sehingga tersaring 30 orang responden. Alat ukur yang dipakai menggunakan *visual analogue scale* (VAS) dengan kriteria nilai 1–3 nyeri ringan, nilai 4–6 nyeri sedang, nilai 7–9 nyeri berat dan nilai 10 nyeri sangat berat.

Transcutaneous Electrical Nerves Stimulation (TENS) merupakan intervensi fisioterapi yang bertujuan untuk mengurangi rasa nyeri dengan menghantarkan impuls listrik ke pasien. Impuls listrik tersebut berfungsi sebagai pemblok impuls nyeri yang dirasakan oleh pasien. Impuls nyeri yang diblok akan mengakibatkan nyeri berkurang. Dengan frekuensi 5 Hz, intensitas 30mA, dengan teknik 4 pada yakni; 2 pasang elektroda negatif dan positif, dimana 1 pasang elektroda ditempatkan di daerah nyeri dan sepasang elektroda lainnya ditempatkan pada daerah dermatom, dengan waktu 20 menit, selama 4 minggu dengan 2x kunjungan per minggu.

Latihan *Closed Kinetic Chain* (CKC) merupakan latihan gerak aktif yang menggunakan lebih dari satu sendi dengan menumpu pada berat tubuh untuk memberikan pembebanan pada lebih dari satu kelompok otot yang bekerja dalam waktu yang sama baik agonis maupun antagonis yang dapat meningkatkan aktifitas dari propiopause anggota gerak bawah. Dengan dosis latihan sebanyak 3 set, 10 kali repetisi/set dengan jeda istirahat 15 detik/set selama 4 minggu dengan 2x kunjungan per minggu. Pengolahan data penelitian ini menggunakan aplikasi SPSS versi 23.00, dengan uji hipotesis *wilcoxon*⁽¹⁰⁾.

Penelitian ini telah melalui pertimbangan etik dengan No 445.1/1889/424.072.01/2021.

HASIL

Hasil penelitian ini didapatkan jenis karakteristik responden dan uji hipotesis penelitian. Adapun karakteristik responden penelitian dapat dijelaskan pada tabel berikut :

Tabel 1. Distribusi karakteristik penelitian

Karakteristik	Kategori	Frekuensi	Persentase
Usia	50-55 Tahun	5	17%
	56-60 Tahun	11	37%
	60-65 Tahun	14	47%
Jenis kelamin	Laki-Laki	10	33%
	Perempuan	20	67%
Berat badan	50-55 Kg	2	7%
	56-60 Kg	12	40%
	61-65 Kg	11	37%
	66-70 Kg	4	13%
	71-75 Kg	1	3%
Lama menderita sakit	1-3 Tahun	5	17%
	4-5 Tahun	14	47%
	> 5 Tahun	11	37%

Berdasarkan tabel 1 dapat dilihat mayoritas responden dengan rentang usia 60–65 tahun dan berjenis kelamin perempuan. Dapat dilihat pula prevalensi *osteoarthritis knee* pada berat badan 56-60 kg dengan lama menderita nyeri kronik 4–5 tahun.

Tabel 2. Distribusi rank uji hipotesis

Kriteria		n	Mean Rank	Sum of Ranks
<i>Post test – Pre test</i>	<i>Negative ranks</i>	25 ^a	13,80	345,00
	<i>Positive ranks</i>	1 ^b	6,00	6,00
	<i>Ties</i>	4 ^c		
	Total	30		

Tabel 2 dapat dilihat distribusi *rank* uji hipotesis *Wilcoxon*, (a) terdapat 25 responden yang mengalami perubahan penurunan nyeri setelah intervensi, (b) terdapat seorang responden merasakan peningkatan nyeri setelah intervensi dan (c) terdapat 4 orang yang tidak mengalami perubahan sama sekali.

Tabel 3. Uji hipotesis

Kriteria	Median (minimum-maksimum)	Nilai P
Sebelum pemberian CKC (n=30)	6,00 (4,00-7,00)	0,00
Setelah pemberian CKC (n=30)	5,00 (2,00-5,00)	

Dapat dilihat dari data 30 orang mengalami penurunan nilai VAS dari sebelum dan sesudah intervensi pemberian kombinasi *Transcutaneous Electrical Nerves Stimulation* (TENS) dan *Closed Kinetic Chain* (CKC) pada kasus *knee osteoarthritis*, diperoleh hasil uji hipotesis dengan nilai signifikansi sebesar $<0,005$. Maka ditarik kesimpulan, terdapat pengaruh penurunan nilai nyeri pada pemberian kombinasi *Transcutaneous Electrical Nerves Stimulation* (TENS) dan *Closed Kinetic Chain* (CKC) pada kasus *knee osteoarthritis*.

PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian, didapatkan data karakteristik responden usia, jenis kelamin, berat badan dan jangka waktu lama penderita nyeri *knee osteoarthritis*. Menurut Maulina (2017), bertambahnya usia terbukti menjadi faktor independent terjadinya perubahan bentuk dan struktur sendi tulang rawan termasuk perlunakan,

kerusakan, penipisan dan kehilangan daya regang matriks, serta kekakuan.⁽¹¹⁾ Sedangkan untuk prevalensi jenis kelamin, wanita di atas 50 tahun sangat rentan terdampak OA knee daripada lelaki.⁽¹²⁾ Alasannya diyakini karena wanita mengalami *post menopause* akibat dari faktor kadar estrogen yang berkurang.⁽⁶⁾ Prediktor lain juga ditemukan akibat obesitas yang menyebabkan kerusakan sendi akibat osteoarthritis.⁽³⁾ Dampaknya, obesitas bisa mencapai empat hingga lima kali lipat sehingga mempercepat kerusakan struktur tulang rawan artikular.⁽¹³⁾ *Osteoarthritis* adalah penyakit yang berkembang lambat yang, ditandai dengan perubahan metabolisme, biokimia, struktur rawan artikular serta jaringan sekitarnya, mengakibatkan gangguan fungsi sendi.⁽¹⁴⁾ Dapat dikatakan, bahwa penderita OA cenderung mencari pengobatan ketika terjadi disfungsi/keterbatasan gerak pada sendi lutut.

Berdasarkan tabel 2 dan 3, dapat dilihat perubahan nyeri sebelum dan setelah pemberian intervensi fisioterapi. Dimana, nyeri pada kondisi *osteoarthritis knee* disebabkan oleh kerusakan tulang rawan yang menghasilkan mediator inflamasi sehingga mengaktifkan serabut transmisi nyeri (serabut saraf A-delta dan C) dari jaringan perifer ke kornu dorsalis medula spinalis.⁽¹⁵⁾ Nyeri pada sendi, terutama saat sendi bergerak atau menanggung beban yang berkurang saat pasien beristirahat. Nyeri dapat disebabkan banyak hal, yaitu periostenum yang tidak terlindungi lagi, mikrofaktur subkondral, iritasi ujung-ujung saraf di sinovium oleh osteofit, kejang otot sekitar sendi, penurunan aliran darah di dalam tulang dan peningkatan tekanan intraoseus dan senjutnya pelepasan sinovitis prostaglandin, leukotrien, dan berbagai sitokin.⁽¹⁴⁾

Transcutaneous electrical nerves stimulation (TENS) diyakini dapat menurunkan nyeri. Sebuah penelitian yang dilakukan oleh Jiemesha *et al* (2014) menyimpulkan bahwa TENS efektif menurunkan nyeri dengan dan tanpa terapi olahraga pada pasien osteoarthritis lutut.⁽¹⁶⁾ Dalam Pradita (2021), Claydon dan rekannya (2011) mengungkapkan bahwa efek TENS pada hiperalgesia otot dan juga sensitivitas nyeri kulit. Serabut A-beta bermielin besar memiliki ambang batas yang lebih rendah untuk aktivasi dan transmisi impuls saraf pada tingkat yang lebih cepat daripada serabut saraf yang diaktifkan dengan frekuensi yang tinggi, dan stimulasi intensitas rendah. Stimulasi frekuensi rendah paling cocok untuk mengaktifkan serat Adelta atau C karena kecepatan konduksi yang lambat dan periode refraktori yang lama (meskipun diakui bahwa stimulasi frekuensi rendah dapat diaktifkan melalui serabut A-beta, stimulasi frekuensi rendah paling cocok untuk mengaktifkan serat Adelta atau C). Serat Adelta dan C, memiliki ambang batas yang lebih tinggi untuk teraktivasi.⁽¹⁷⁾ Sehingga menyebabkan pelepasan opioid endogen (ensefalin) di sumsum tulang belakang akan mengurangi aktivasi jalur sensorik yang menyebabkan nyeri.⁽¹⁸⁾

Latihan *closed kinetic chain* merupakan terapi latihan yang digunakan untuk meredakan nyeri OA, selain intervensi TENS. *Closed kinetic chain* dapat efektif digunakan untuk meredakan nyeri karena latihan ini memiliki fase kontraksi dan relaksasi.⁽⁸⁾ Metode latihan intensif diterapkan dalam hal ini pasien dalam posisi menopang berat badan selama latihan dan kaki bersentuhan dengan permukaan lantai. Latihan yang diberikan berupa *step up* yang dapat meningkatkan kekuatan paha depan. Pada *closed kinetic chain* dengan teknik *step up* melibatkan gerakan pada satu bidang (bidang sagital) dengan gerakan fleksi-ekstensi lutut. Latihan *closed kinetic chain* memberikan sejumlah besar propriosepsi dan stimulasi kinestetik melalui pendekatan sendi yang di hasilkan. Selama latihan beberapa kontraksi elemen penahan beban (beban aksial) menyebabkan pendekatan sendi, yang merangsang mekanoseptor di otot dan reseptor disekitar sendi, meningkatkan input sensorik selama proses kontrol gerakan, dan mengurangi rasa sakit.⁽¹⁹⁾ Diperkuat oleh penelitian Djawas dan kawannya menunjukkan bahwa metode terapi latihan *closed kinetic chain exercise* (CKCE) dapat meningkatkan kemampuan fungsional pada osteoarthritis lutut yang diukur dengan parameter WOMAC. Dalam penelitian mereka menyatakan bahwa penguatan paha depan dapat mengaktifkan sistem β -endorphin yaitu zat penekan rasa nyeri, mengubah input sensorik ke pusat sistem saraf untuk mengatur persepsi nyeri dan juga meningkatkan aliran arah dan nutrisi tulang rawan.⁽²⁰⁾

Hal ini menunjukkan adanya efek positif pada pemberian kombinasi *Transcutaneous Electrical Nerves Stimulation* (TENS) dan *Closed Kinetic Chain* (CKC) pada kasus *knee osteoarthritis*. Diyakini bahwa kedua intervensi ini memiliki efek yang positif pada penurunan nyeri *osteoarthritis*. Disarankan pada penelitian selanjutnya di perlukan kajian fisiologis secara mendalam baik dari efek dan dosis kedua intervensi ini. Keterbatasan penelitian ini adalah responden cenderung menghindari rasa nyeri ketika melakukan *treatment*.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa kombinasi *Transcutaneous Electrical Nerves Stimulation* (TENS) dan *Closed Kinetic Chain* (CKC) berpengaruh pada penurunan nyeri pada kasus *knee osteoarthritis*

DAFTAR PUSTAKA

1. Pratiwi AI. Diagnosis and treatment osteoarthritis. *J Major*. 2015;4(4).
2. Kemenkes RI. Riset Kesehatan dasar 2018. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kemenkes RI; 2018.
3. Swain S, Sarmanova A, Mallen C, Kuo CF, Coupland C, Doherty M, et al. Trends in incidence and prevalence of osteoarthritis in the United Kingdom: findings from the Clinical Practice Research Datalink (CPRD). *Osteoarthritis Cartilage*. 2020;28(6):792–801.
4. Cross M, Smith E, Hoy D, Nolte S, Ackerman I, Fransen M, et al. The global burden of hip and knee osteoarthritis: estimates from the global burden of disease 2010 study. *Ann Rheum Dis*. 2014;73(7):1323–30.
5. Denny A. Intervensi Fisioterapi pada Kasus Osteoarthritis Genu di RSPAD Gatot Soebroto. *J Sos Hum Terap*. 2019;1(2).
6. Soeryadi A, Gesal J, Sengkey LS. Gambaran Faktor Risiko Penderita Osteoarthritis Lutut di Instalasi Rehabilitasi Medik RSUP Prof. Dr. RD Kandou Manado Periode Januari–Juni 2017. *e-CliniC*. 2017;5(2).
7. Fibriani IA, Prasetyo EB. Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Kondisi Low Back Pain Et Causa Spondylosis Lumbal Dengan Modalitas Ultrasound, Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation Dan William's Flexion Exercise Di Rsud Kraton Pekalongan. *J Fisioter Dan Rehabil*. 2018;2(2):104–14.
8. Nugroho HB. Pengaruh Open Kinetic Chain Dan Closed Kinetic Chain Terhadap Peningkatan Aktivitas Fungsional Pada Osteoarthritis Knee Setelah Pemberian Transcutaneous Electrical Nerves Stimulation Dan Infra Red Radiation. Universitas Muhammadiyah Surakarta; 2015.
9. Ayunanda MP, Widodo A, Fis S, Santoso TB, Fis S. Perbedaan Pengaruh Open Kinetik Chain Dengan Close Kinetik Chain Terhadap Peningkatan Kemampuan Fungsional Sendi Lutut Wanita Lanjut Usia. Universitas Muhammadiyah Surakarta; 2014.
10. Dahlan MS. Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan. Jakarta: Epidemiolog Indonesia; 2019.
11. Maulina M. Kerusakan Proteoglikan Pada Osteoarthritis. *J Ilm Sains, Teknol Ekon Sos dan Budaya*. 2017;1(1).
12. Arya RK, Jain V. Osteoarthritis of the knee joint: An overview. *JIACM*. 2013;14(2):154–62.
13. Arismunandar R. The relations between obesity and osteoarthritis knee in elderly patients. *J Major*. 2015;4(5).
14. Ismail A, Puspitasari I, Pramantara IDP. Evaluasi kualitas hidup penderita osteoarthritis di instalasi rawat jalan rumah sakit periode Februari–Mei 2013. *J Manaj dan Pelayanan Farm (Journal Manag Pharm Pract)*. 2013;3(4):223–30.
15. Swift A. Osteoarthritis 1: Physiology, risk factors and causes of pain. *Nurs Times*. 2012;108(7):12–5.
16. Jiemesha I, Angliadi E. Pengaruh transcutaneous electrical nerve stimulation dengan dan tanpa terapi latihan terhadap nyeri dan kinerja fisik pada penderita osteoarthritis lutut. *J Biomedik JBM*. 2014;6(3).
17. Pradita A, Sinrang AW, Wuysang D. Perbandingan Pengaruh Fisioterapi Konservatif Kombinasi Myofascial Release Technique dengan Fisioterapi Konservatif Kombinasi Muscle Energy Technique pada Kasus Low Back Pain. *J Penelit Kesehat Suara Forikes*. 2021;12:46–52.
18. Kasat V, Gupta A, Ladda R, Kathariya M, Saluja H, Farooqui A-A. Transcutaneous electric nerve stimulation (TENS) in dentistry-A review. *J Clin Exp Dent*. 2014;6(5):e562.
19. Kisner C, Colby LA. *Therapeutic Exercise Foundations and Techniques*. Seventh. 2013.
20. Djawas FA, Isna WR. Closed kinetic chain exercise efektif dalam meningkatkan kemampuan fungsional pada osteoarthritis lutut. *Jurnal Ilmiah Fisioterapi (JIF)*. 2020;3(2):1–7.