

**PENGARUH *ULTRASOUND DIATHERMY* DAN *OPEN KINETIC CHAIN EXERCISE*
TERHADAP KEMAMPUAN FUNGSIONAL PADA PENDERITA
*OSTEOARTHRITIS GENU***

Kristiani Hariskawati¹, Sartoyo², Yohanes Deo Fau³, Fransisca Xaveria Hargiani⁴

Institut Teknologi, Sains dan Kesehatan RS dr. Soepraoen Kesdam V/Brawijaya Malang

(Korespondensi: kristianihariskawati09@gmail.com)

ABSTRAK

Pendahuluan: *Osteoarthritis* merupakan salah satu gangguan sendi yang mengalami penurunan fungsi sendi sehingga mengakibatkan menurunnya kemampuan fungsional dalam aktivitas sehari-hari. Penanganan fisioterapi untuk mengurangi keluhan yang dirasakan dengan pemberian *ultrasound diathermy* dan *open kinetic chain exercise*. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh *ultrasound diathermy* dan *open kinetic chain exercise* dalam peningkatan kemampuan fungsional pada penderita *osteoarthritis genu*. **Metode:** penelitian ini menggunakan metode *pre-eksperimental* pada *one-grup pretest-posttest design*. Kemampuan fungsional diukur menggunakan skala *knee injury and osteoarthritis outcome score* (KOOS) sebelum dan sesudah perlakuan yakni pemberian *ultrasound diathermy* dan *open kinetic chain exercise* dalam 2 kali seminggu selama 1 bulan, dengan jumlah sampel 22 responden yang dipilih secara acak. **Hasil:** Uji hipotesis *paired sample t-test* menunjukkan $p\text{-value} = 0,000$ ($0,000 < 0,05$). **Kesimpulan:** terdapat pengaruh pemberian *ultrasound diathermy* dan *open kinetic chain exercise* terhadap peningkatan kemampuan fungsional pada penderita *osteoarthritis genu*.

Kata kunci: kemampuan fungsional, *open kinetic chain*, *osteoarthritis genu*, *ultrasound diathermy*

***EFFECT OF ULTRASOUND DIATHERMY AND OPEN KINETIC CHAIN EXERCISE
ON FUNCTIONAL ABILITY IN PATIENTS WITH OSTEOARTHRITIS GENU***

ABSTRACT

Introduction: *Osteoarthritis* is one of the joint disorders that has decreased joint function, resulting in decreased functional ability in daily activities. Physiotherapy treatment to reduce complaints felt by giving *ultrasound diathermy* and *open kinetic chain exercises*. The purpose of this study was to determine the effect of *ultrasound diathermy* and *open kinetic chain exercises* in improving functional ability in patients with *osteoarthritis genu*. **Methods:** This study used *pre-experimental methods* in a *one-group pretest-posttest design*. Functional ability was measured using the *knee injury and osteoarthritis outcome score* (KOOS) scale before and after treatment, namely the administration of *diathermic ultrasound* and *open kinetic chain exercises* 2 times a week for 1 month, with a sample of 22 randomly selected respondents. **Results:** The *paired sample t-test* hypothesis showed a $p\text{-value} = 0,000$ ($0,000 < 0,05$). **Conclusion:** there is an effect of *ultrasound diathermy* and *open kinetic chain exercise* on improving functional ability in patients with *osteoarthritis genu*.

Keywords: functional ability, *open kinetic chain exercise*, *osteoarthritis genu*, *ultrasound diathermy*

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima: 6 Desember 2023

Disetujui: 15 April 2024

Tersedia secara online: 30 April 2024

Alamat Korespondensi:

Nama: Kristiani Hariskawati

Afiliasi: Institut Teknologi, Sains, dan Kesehatan RS dr. Soepraoen

Kesdam V/Brawijaya Malang

Alamat: Jl. Sudanco Supriadi 22, Sukun Malang

Email: kristianihariskawati09@gmail.com

PENDAHULUAN

Gangguan sendi berdampak besar pada masalah kesehatan dimasyarakat. Salah satu bentuk *arthritis* yang paling sering ditemukan yaitu *osteoarthritis* menurut *Indonesian Rheumatology Association* (IRA) tahun 2021. *Osteoarthritis* adalah gangguan kronis sendi sinovial yang terjadi pelunakan secara progresif pada tulang rawan disertai tumbuhnya tulang baru dipermukaan sendi (*osteofit*) (Solomon et al., 2014). *Osteoarthritis* sering terjadi pada orang dewasa terutama usia diatas 55 tahun, yang paling umum terkena pada sendi besar seperti lutut. perempuan memiliki resiko lebih tinggi terkena *osteoarthritis* dibandingkan laki-laki. *Osteoarthritis* pada perempuan umumnya terjadi ketika sudah mengalami *menopause* (Blom et al., 2018).

World Health Organization (WHO) mengatakan bahwa sekitar 80% dari penderita *osteoarthritis* berusia lebih dari 65 tahun. Prevalensi *osteoarthritis* di Amerika diperkirakan sebanyak 40 juta orang dari semua kelompok usia yang berusia diatas 75 tahun tersebut akan menunjukkan gambaran X-ray pada sendi

yang terkena *osteoarthritis*. Untuk wilayah Asia Tenggara, kasus *osteoarthritis* sebanyak 27,4 juta jiwa. Menurut laporan Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018 masalah *osteoarthritis* di Indonesia sesuai diagnosis dokter direntang usia diatas 15 tahun sejumlah 7,30%. Daerah Jawa Timur mencatatkan sejumlah 6,72% dari keseluruhan masyarakat dengan paling dominan menyerang perempuan dengan angka 8,46% serta pada laki-laki dengan angka 6,13% pada usia 55-75 tahun (Riskesdas, 2018).

Penyebab utama dari OA belum diketahui secara jelas tetapi adapun faktor-faktor penyebab lainnya yakin umur, jenis kelamin *gen*, pekerjaan serta obesitas. Permasalahan yang terjadi pada *osteoarthritis genu* diantara lain ada nyeri, kekakuan pada pagi hari, bengkak, keterbatasan lingkup gerak sendi (LGS), kelemahan otot-otot paha depan (*quadriceps*), dan penurunan stabilisasi sendi *genu*. Penderita *osteoarthritis genu* sering mengalami penurunan fungsi sendi yang menyebabkan menurunnya kemampuan fungsional dalam aktivitas sehari-hari berupa kesulitan naik-turun

tangga, berdiri, jongkok, dan berjalan jauh serta keterbatasan kegiatan sosial atau rekreasi (Blom et al., 2018).

Ultrasound diathermy (USD) merupakan alat modalitas fisioterapi menggunakan gelombang mekanik berfrekuensi tinggi yang kemudian dikirimkan menggunakan gelombang suara. Gelombang suara dapat ditransfer ke tubuh manusia melalui aplikator yang berbentuk *gel* atau air. Efek yang dihasilkan USD yaitu efek *thermal* dan *non-thermal*. USD memiliki dua jenis frekuensi 1 MHz dan 3 MHz. frekuensi 1 MHz dapat digunakan untuk menjangkau jaringan yang lebih dalam seperti otot dan *fascia*, sedangkan 3 MHz untuk menjangkau jaringan yang lebih dangkal seperti *tendon* dan *ligament*. Ada 2 jenis mode pada USD yaitu *continuous* dapat mengirimkan gelombang secara terus menerus selama pengaplikasiannya, sedangkan mode *pulse* gelombang dikirimkan terputus-putus secara berkala. USD dapat digunakan untuk mengurangi nyeri, bengkak, *spasme*, dan meningkatkan ekstensibilitas jaringan pada kondisi *osteoarthritis genu* (Bellew et al., 2016).

Open kinetic chain exercise (OKC) adalah suatu bentuk latihan dengan gerakan secara bebas pada satu sendi, dimana pergerakan hanya di *segmen distal* tidak diikuti pada gerakan *segmen proksimal*. Hanya ada sedikit pergerakan sendi dan

tidak ada perubahan Panjang otot selama kontraksi otot quadriceps pada gerakan OKC. Dalam meningkatkan kemampuan fungsional sendi *genu* dapat dilakukan dengan memperkuat otot untuk mencegah *atrofi* otot dan meningkatkan sirkulasi darah sehingga adanya peningkatan kekuatan otot. Tujuan latihan OKC untuk meningkatkan kekuatan otot dan mengurangi keterbatasan gerak sehingga dapat meningkatkan kemampuan fungsional pada penderita *osteoarthritis genu* (Kisner et al., 2018).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dengan metode *pre-eksperimental* pada *one-grup pretest-posttest*. Populasi penderita berdiagnosis *osteoarthritis genu* berjumlah 100 orang di Unit Rehabilitasi Medik Rumah Sakit William Booth Surabaya dengan jumlah sampel 22 responden yang memenuhi kriteria inklusi serta dipilih secara acak yaitu pasien dengan diagnosis *osteoarthritis genu*, berusia 45-65 tahun, intensitas nyeri skala VAS 4-6 (nyeri sedang). Pemeriksaan kemampuan fungsional dengan kuesioner skala *knee injury and osteoarthritis genu outcome score* (KOOS) sebelum dan sesudah pemberian *ultrasound diathermy* dan *open kinetic chain exercise*.

Pemberian *ultrasound diathermy* dengan posisikan pasien nyaman

mungkin dan memberikan bantal sebagai sandaran pada lutut, dengan dosis frekuensi 1 MHz, durasi selama 10 menit. Latihan *open kinetic chain* Gerakan pertama yaitu *quadriceps setting*, pasien diposisikan tidur terlentang dengan tungkai yang sakit diluruskan serta tungkai yang sehat ditekuk lalu letakkan gulungan handuk dibawah lutut lalu minta pasien mengkontraksikan otot paha depan atau *quadriceps* secara maksimal dengan cara menekan lutut kebawah, lalu tahan 10 detik dan diulangi sebanyak 5 kali. Gerakan kedua yaitu *straight leg raise (SLR)*, posisikan pasien tidur terlentang dengan tungkai yang sehat diluruskan dan tungkai yang sakit ditekuk, minta pasien mengangkat tungkai kira-kira 30° *fleksi hip* lalu tahan selama 10 detik dan diulangi sebanyak 5 kali. Gerakan ketiga yaitu *full-arc extension*, posisikan pasien duduk ditepi *bed* lalu minta pasien untuk meluruskan tungkai atau kira-kira 90° *ekstensi* lutut, tahan selama 10 detik dan ulangi sebanyak 5 kali. Dosis pemberian *ultrasound diathermy* dan *open kinetic chain exercise* dilakukan 2x/minggu dengan 8 kali pertemuan.

Data yang terkumpul diolah dan dianalisa menggunakan SPSS 25. Pengolahan data uji statistik melalui uji *shapiro-wilk* untuk mengetahui data terdistribusi normal atau tidak, dikerenakan data berdistribusi normal maka dilakukan

uji *non-parametrik paired sample t-test* dengan level signifikasi sama dengan 0,05.

HASIL PENELITIAN

Tabel 1. Karakteristik Responden

Karakteristik Responden	Jumlah	Persentase
Usia		
45-50	4	18.0%
51-55	5	23.0%
56-60	10	45.0%
61-65	3	14.0%
Jenis Kelamin		
Laki-laki	8	36.0%
Perempuan	14	64.0%
Berat Badan		
<50 kg	1	4.0%
51-60 kg	7	32.0%
61-70 kg	9	41.0%
>70 kg	5	23.0%

Pada tabel 1 sesuai hasil yang didapatkan rentan usia penderita *osteoarthritis genu* yakni usia 56-60 tahun (45%). Jenis kelamin perempuan sebanyak 14 orang (64%) lebih dominan dibandingkan laki-laki berjumlah 8 orang (36%). Sebagian besar berat badan penderita *osteoarthritis genu* direntan berat 61-71 kg (41%).

Tabel 2. Uji Normalitas Shapiro-Wilk

Variabel	Jumlah	Nilai p
Nilai KOOS <i>pre-test</i>	22	0,128
Nilai KOOS <i>post-test</i>	22	0,475

Dari tabel 2 dapat diketahui bahwa nilai KOOS sebelum perlakuan sebesar 0,128 ($p > 0,05$) dan sesudah perlakuan sebesar 0,475 ($p > 0,05$), maka dapat disimpulkan data terdistribusi normal sehingga pengujian statistik untuk mengetahui pengaruh *ultrasound*

diathermy dan *open kinetic chain exercise* melalui uji *paired sample t-test*.

Tabel 3. Hasil Uji Paired sample T-test

Variabel	Jumlah	Mean	Min-Max	Nilai p
Nilai KOOS <i>pre-test</i>	22	49,5	34-56	
Nilai KOOS <i>post-test</i>	22	75,5	64-82	0,000

Dari tabel 3 terlihat bahwa nilai *mean* sebelum perlakuan menunjukkan nilai 49,5 sedangkan pada hasil sesudah perlakuan mengalami peningkatan menjadi 79,5. Hasil uji *paired sample t-test* signifikan terlihat dari nilai $p = 0,000$, dimana nilai tersebut lebih kecil dari angka 0,05 ($0,000 < 0,05$). Dapat disimpulkan bahwa perlakuan *ultrasound diathermy* dan *open kinetic chain exercise* berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan fungsional pada penderita *osteoarthritis genu* di Rumah Sakit William Booth Surabaya.

PEMBAHASAN

Osteoarthritis genu dapat menyerang sendi yang menopang berat tubuh. Beberapa faktor risiko yang dapat mengakibatkan terjadi *osteoarthritis genu* yakni jenis kelamin, usia, dan berat badan.

Pada penelitian ini, didapati mayoritas responden yang menderita *osteoarthritis genu* adalah perempuan. Menurut Blom tahun 2018, Perempuan memiliki risiko lebih tinggi terkena

osteoarthritis dibandingkan laki-laki (Blom et al., 2018). Ketika perempuan mengalami masa *menopause* akan terjadi adanya penurunan hormon *estrogen* yang membuat massa tulang menurun sehingga akan terjadi peningkatan pembebanan pada sendi *genu* yang mengakibatkan penurunan fungsi sendi yang dapat menyebabkan gangguan fungsional dalam aktivitas sehari-hari.

Dalam penelitian ini didapatkan bahwa diusia 45 responden mulai menderita *osteoarthritis genu*. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan Astuti 2022 bahwa diusia 40 tahun keatas pasien menderita *osteoarthritis* dikarenakan terjadinya degenerasi sendi yang mengakibatkan penurunan kekuatan dan massa otot (Aini et al., 2022). Jadi seiring bertambah usia kartilago sendi menjadi lebih menipis dan terjadi penyempitan rongga sendi sehingga menyebabkan peningkatan pembebanan pada sendi *genu* yang mengakibatkan menurunnya kekuatan otot.

Dari penelitian ini rata-rata berat badan responden diatas 50 kg. Menurut Martaria tahun 2023 bahwa obesitas merupakan masalah yang semakin umum dihadapi secara global yang memiliki dampak terhadap sistem muskuloskeletal (Martaria et al., 2023). Kelebihan berat badan akan mengakibatkan adanya peningkatan beban pada sendi *genu* yang

merupakan salah satu faktor kerusakan pada kartilago sendi sehingga dapat terjadinya *osteoarthritis genu*.

Ultrasound diathermy (USD) merupakan modalitas fisioterapi yang menggunakan gelombang suara dengan frekuensi tinggi yang tidak terdeteksi oleh telinga manusia. Pemberian USD dapat merileksasikan otot lalu dapat meningkatkan sirkulasi darah sehingga terjadinya pengurangan nyeri sekitar *genu*. Pada penelitian Purwantini (2022) efek *non-thermal* dari *ultrasound* bisa menurunkan nyeri pada pasien dengan kondisi *osteoarthritis genu* (Purwantini & Setiani, 2022). Efek *non-thermal* dapat memperlancar peredaran darah sehingga mempercepat proses penyembuhan. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Muawanah (2022) bahwa selain efek *thermal*, terapi *ultrasound* menghasilkan efek *non-thermal* yang memunculkan *cavitation* dan *microstreaming*. *Cavitation* adalah proses dimana terdapat gelembung udara yang dapat membesar di dalam jaringan sehingga dapat meningkatkan aliran plasma dalam jaringan. *Microstreaming* adalah proses dorongan gelombang suara pada membrane sel yang dapat meningkatkan kerja natrium sel untuk mempercepat dapat proses penyembuhan (Muawanah & Rizal, 2022). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan *ultrasound diathermy* (USD) melalui efek

non-thermal dapat merileksasi lalu dapat meningkatkan sirkulasi darah sehingga dapat mengurangi nyeri dan peradangan yang terjadi di sekitar *genu*.

Open kinetic chain exercise (OKC) dengan prinsip latihan tidak menahan beban atau tanpa beban memungkinkan pasien dengan *osteoarthritis genu* yang awalnya mengalami keterbatasan dalam aktivitas sehari-hari, sering mengalami nyeri dan kaku dipagi hari dan aktivitas sosialnya. Dengan melakukan latihan OKC dapat membantu pasien dalam meningkatkan kemampuan fungsionalnya. Sesuai penelitian yang dibahas oleh Astuti (2021) bahwa latihan *open kinetic chain efektif* dapat meningkatkan kemampuan fungsional pasien *osteoarthritis genu* (Astuti et al., 2021). Peningkatan kekuatan otot yang berfokus pada satu otot saja dapat menghambat terjadinya atrofi otot, meningkatkan sirkulasi darah, dan terjadi peningkatan kekuatan otot sehingga dapat meningkatkan kemampuan fungsional. Sesuai penelitian yang dibahas oleh Khairuruizal (2019) bahwa pengaruh latihan OKC pada jaringan yaitu mengubah lingkungan lokal pada serabut *matriks* yang tidak beraturan melalui gerak antar persendian secara perlahan yang akan menstimulasi *mechanical growth factor* (MGF) dapat mengurangi kekakuan sehingga terjadi perbaikan jaringan yang

dapat meningkatkan kekuatan otot dan lingkup gerak sendi (Khairurizal et al., 2019). Hal ini dapat disimpulkan bahwa latihan OKC dapat membantu meningkatkan kemampuan fungsional dalam aktivitas sehari-hari, dikarenakan prinsip latihan OKC tidak menahan beban atau tanpa beban sehingga dapat mengaktifkan otot *ekstensor* pada *genu*.

Skala KOOS sebagai alat ukur yang digunakan untuk pemeriksaan kemampuan fungsional pada penderita dengan kondisi *osteoarthritis genu* serta menjadi salah satu alat ukur khusus regio *genu* dan mudah dipahami oleh responden saat mengisinya secara mandiri. Dalam penelitian ini terlihat pada tabel 3 mendapatkan hasil bahwa adanya perbedaan nilai rata-rata skala KOOS sebelum dan sesudah peelakuan *ultrasound diathermy* dan *open kinetic chain exercise* didapatkan perbedaan bermakna berupa peningkatan nilai skala KOOS dari angka 49,5 menjadi 79,5 dengan selisih 30. Dapat dikatakan bahwa *ultrasound diathermy* dan *open kinetic chain exercise* sangat efisien meningkatkan kemampuan fungsional pada penderita *osteoarthritis genu*.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian maka disimpulkan bahwa dengan perlakuan *ultrasound diathermy* dan *open kinetic chain exercise* berpengaruh secara

signifikan terhadap peningkatan kemampuan fungsional pada penderita *osteoarthritis genu*. Saran untuk peneliti berikutnya agar mengembangkan penelitian ini untuk memperkaya konsep hasil penelitian mengenai *osteoarthritis genu* dan penatalaksanaannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, W. R. A., Nasution, I., Gunawan, R., & Jehaman, I. (2022). Effect of Open Kinetic Chain on Functional Activities of Patients with Knee Osteoarthritis. *International Journal of Science and Healthcare Research*, 7(1), 215–222. <https://doi.org/10.52403/ijshr.20220134>
- Astuti, A. B. S., Halimah, N., Wardoyo, P., & Pradita, A. (2021). Pengaruh Open Kinetic Chain Exercise Terhadap Peningkatan Kemampuan Fungsional pada Kondisi Osteoarthritis Knee di RSUD Gambiran Kota Kediri. *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes*, 12(November), 164–167.
- Bellew, J. W., Michlovitz, S. L., & Nolan Jr, T. P. (2016). Modalities for Therapeutic Intervention SIXTH EDITION. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Sixth Edit, Vol. 53, Issue 9). F.A. Davis Company.
- Blom, A., Warwick, D., & Whitehouse, M. R. (2018). *Apley & Solomon'S System of Orthopaedics and Trauma* (Tenth Edit). CRC Press.
- Khairurizal, Irianto, & Ramba, Y. (2019). Perbandingan Pengaruh Kombinasi Latihan Hold Relax Dan Open Kinetic Chain Dengan Latihan Hold Relax Dan Close Kinetic Chain Terhadap Peningkatan Kemampuan Fungsional Pasien Osteoarthritis Knee. *Nusantara Medical Science Journal*, 4(2), 55.

<https://doi.org/10.20956/nmsj.v4i2.6564>

- Kisner, C., Colby, L. A., & Borstad, J. (2018). *Therapeutic Exercise: Foundations And Techniques* (Seventh Ed). F.A. Davis Company.
- Martaria, N., Joshua, K., Nahaniel, F., & Tadjudin, N. S. (2023). Hubungan Obesitas dengan Kejadian Nyeri Lutut pada Lansia. *Ilmu Fisioterapi Dan Kesehatan Sisthana*, 5(2). <https://doi.org/10.55606/jufdik.es.v5i2.377>
- Muawanah, S., & Rizal, Y. (2022). The Effectiveness of Ultrasound (US) Intervention and Static Bicycle Exercise to Improve Functional Ability in Genu Osteoarthritis. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 7(1), 461–465. www.ijisrt.com461
- Purwantini, D., & Setiani, I. F. (2022). Perbedaan Pengaruh Short Wave Diathermy (SWD), Ultrasound Dan Latihan Quadriceps Pada Klien Dengan Osteoarthritis Knee. *Jurnal Keperawatan Muhammadiyah*, 7(2), 14–18.
- Riskesdas. (2018). Laporan Provinsi Jawa Timur RISKESDAS 2018. In *Kementerian Kesehatan RI*. LPB.
- Solomon, L., Warwick, D., & Nayagam, S. (2014). *Apley and Solomon 's Concise System of Orthopaedics and Trauma* (Fourth Edi). CRC Press. <http://www.crcpress.com>