

### INFORMASI ARTIKEL

Received: August, 21, 2025

Revised: October, 07, 2025

Available online: October, 09, 2025

at: <https://e-jurnal.ipphorr.com/index.php/hjk>

## **Pengaruh regimen kombinasi *transcutaneous electrical nerve stimulation* (TENS) dan *infra red radiation* (IRR) dengan *exercise therapy* terhadap nyeri dan fungsional lutut pada petani penderita osteoarthritis**

**Ryanda Masri Kurniawan\*, Khairun Nisa Berawi, Suharmanto, Bayu Anggileo Pramesona, Fitria Saftarina**

Universitas Lampung

Koresponden penulis: Ryanda Masri Kurniawan. \*Email: [ryandamasrikur@gmail.com](mailto:ryandamasrikur@gmail.com)

### **Abstract**

**Background:** Osteoarthritis (OA) in farmers can cause significant functional impairment, which can be addressed with Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS), Infrared Radiation (IRIR), and exercise therapy.

**Purpose:** To analyze the effect of a combination of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) and infrared radiation (IRIR) with exercise therapy on knee pain and function in farmers with osteoarthritis.

**Method:** This was an experimental study with a two-group pre-test and post-test design. The study was conducted at the Karang Pucung Community Health Center, South Lampung, from May to June 2025. The study population consisted of 68 farmers with osteoarthritis, representing the total sample. Thirty-four farmers with OA received 25 minutes of exercise therapy, and 34 farmers with OA received a combination of TENS and IRIR for 30 minutes. Pain measurements before and after the intervention were conducted using the Visual Analogue Scale (VAS) and the Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC). Analysis used the Wilcoxon test and the Mann-Whitney test.

**Results:** The average age of farmers in the Exercise Therapy group was 45-50 years, while in the TENS & IRR group, it was 45-50 years. In the TENS & IRR with Exercise Therapy group, there were more women with a history of osteoarthritis. In the TENS & IRR group, lesions were more common on the right side, while in the Exercise Therapy group, farmers with osteoarthritis were more common on the left side. There were differences in average knee pain and functional scores before and after administration of analgesics, a combination of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) and Infrared Radiation (IRR) with Exercise Therapy given to farmers with osteoarthritis.

**Conclusion:** There was a difference in average pain scores before and after administration of exercise therapy in the Combined Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) and Infrared Radiation (IRR) group. However, there was a significant difference in the exercise group compared to the TENS & IRR group.

**Suggestion:** Collaboration with relevant parties is recommended to organize educational programs and OA management for farmers using analgesics and exercise therapy.

**Keywords:** Exercise Therapy; Farmers; Functional Knee; Infrared Radiation (IRR); Osteoarthritis Patients; Pain; Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS).

**Pendahuluan:** Osteoarthritis (OA) pada petani dapat menyebabkan gangguan fungsional yang signifikan, hal ini dapat diatasi dengan menggunakan *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS), *Infra Red Radiation* (IRR) dan *exercise therapy*.

**Tujuan:** Untuk menganalisis pengaruh regimen kombinasi *transcutaneous electrical nerve*

Pengaruh regimen kombinasi *transcutaneous electrical nerve stimulation* (TENS) dan *infra red radiation* (IRR) dengan *exercise therapy* terhadap nyeri dan fungsional lutut pada petani penderita osteoarthritis

*stimulation* (TENS) dan *infra red radiation* (IRR) dengan *exercise therapy* terhadap nyeri dan fungsional lutut pada petani penderita osteoarthritis.

**Metode:** Jenis penelitian ini eksperimental menggunakan *pre and post test two group design*. Penelitian ini dilakukan di wilayah kerja Puskesmas Karang Pucung Lampung Selatan pada bulan Mei-Juni 2025. Populasi penelitian adalah petani penderita osteoarthritis sebanyak 68 petani OA dengan *total sampling*. 34 petani OA diberikan *exercise therapy* selama 25 menit dan 34 petani OA diberikan kombinasi TENS dan IRR selama 30 menit. Pengukuran sebelum dan setelah intervensi menggunakan skala nyeri menggunakan *Visual Analogue Scale* (VAS) dan *Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index* (WOMAC). Analisis menggunakan *Wilcoxon test* dan *Mann Whitney test*.

**Hasil:** Mayoritas petani pada kelompok *Exercise Therapy* berusia rata – rata 45-50 tahun, sedangkan untuk kelompok TENS & IRR berusia 45-50 tahun. Pada kelompok TENS & IRR dengan *Exercise Therapy*, lebih banyak berjenis kelamin perempuan yang memiliki riwayat penyakit osteoarthritis. Pada kelompok TENS & IRR lebih banyak pada lesi kanan, sedangkan pada kelompok *Exercise Therapy* petani mereka yang menderita osteoarthritis lebih banyak terkena pada lesi kiri. Ada tingkat rerata skor nyeri dan fungsional lutut sebelum dan sesudah diberikan Analgesik, Kombinasi *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS) dan *Infra Red Radiation* (IRR) dengan *Exercise Therapy* pada petani penderita Osteoarthritis.

**Simpulan:** Terdapat perbedaan skor rata-rata nyeri sebelum dan sesudah diberikan pada kelompok Kombinasi *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS) dan *Infra Red Radiation* (IRR) dengan *Exercise Therapy*. Namun, pada kelompok *Exercise* terlihat selisih yang signifikan dari pada kelompok TENS & IRR.

**Saran:** Agar menjalin kerjasama dengan pihak terkait untuk menyelenggarakan program edukasi dan penanganan OA pada petani menggunakan tindakan analgesik dan *exercise therapy*.

**Kata Kunci:** *Exercise Therapy*; Fungsional Lutut; *Infra Red Radiation* (IRR); Nyeri; Penderita Osteoarthritis; Petani; *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS).

## PENDAHULUAN

Pertanian merupakan area potensial yang memiliki kontribusi perekonomian Indonesia, yang mayoritas bekerja dalam sektor pertanian (Rozaki, Wijaya, Rahmawati, & Rahayu, 2021). Berbagai risiko masalah kesehatan dapat terjadi berhubungan dengan interaksi lingkungan, gangguan otot dan tulang, risiko bahaya vibrasi, radiasi panas, kurangnya pencahayaan, alat perlindungan diri yang minimal untuk keselamatan diri dan ergonomik yang kurang baik atau kurang optimal (Moeis, Dartanto, Moeis, & Ikhsan, 2020). Berdasarkan data statistik pekerjaan di Lampung Selatan 2024, pekerja dengan profesi petani di Lampung Selatan yaitu berjumlah 1285 jiwa atau 29.70% jiwa yang terdiri dari petani laki-laki 17,86% jiwa sedangkan petani perempuan 11.83% jiwa.

Gangguan muskuloskeletal, seperti masalah pada tulang, sendi, otot, dan jaringan ikat, menyebabkan nyeri dan gangguan fungsi (Kuang, 2024). Proses patologi gangguan muskuloskeletal ialah patologi turunan, bawaan, atau didapat, termasuk disfungsi karena infeksi, inflamasi, atau

degeneratif (Barone & Szychlińska, 2023). Salah satu gangguan muskuloskeletal terbanyak di Indonesia yaitu osteoarthritis (OA) lutut (Butarbutar, Basuki, Sungono, Riantho, & Fidiasrianto, 2024). Gangguan muskuloskeletal bisa terjadi pada lutut akibat cedera jaringan lunak pada otot, jaringan saraf, ligament dan pembebanan sendi yang berlebihan menyebabkan nyeri lutut yang terjadi (Shin & Jeong, 2022). Petani mempunyai risiko yang tinggi mengalami osteoarthritis lutut. Hal ini dikarenakan masa istirahat yang singkat dan posisi kerja tidak ergonomis. Masalah nyeri sendi juga dapat disebabkan oleh pemakaian sistem muskuloskeletal yang melebihi dari kapasitas beban kerja (Allen, Thoma, & Golightly, 2022).

Pada petani dapat menyebabkan gangguan fungsional yang signifikan, membatasi kemampuan mereka untuk melakukan pekerjaan di sawah atau ladang. Hal ini disebabkan oleh kerusakan tulang rawan pada sendi, yang menyebabkan nyeri, kekakuan dan keterbatasan gerak, yang semuanya berdampak pada produktivitas dan kualitas hidup

Ryanda Masri Kurniawan\*, Khairun Nisa Berawi, Suharmanto, Bayu Anggileo Pramesona, Fitria Saftarina

Universitas Lampung

Koresponden penulis: Ryanda Masri Kurniawan. \*Email: ryandamasrikur@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.33024/hjk.v19i7.1344>

Pengaruh regimen kombinasi *transcutaneous electrical nerve stimulation* (TENS) dan *infra red radiation* (IRR) dengan *exercise therapy* terhadap nyeri dan fungsional lutut pada petani penderita osteoarthritis

petani (Hera, In'am Ilmiawan, & Darmawan, 2022). Osteoarthritis (OA) lutut merupakan penyakit peradangan sendi bersifat degeneratif dan progresif melibatkan seluruh bagian sendi lutut (Song, Kim, Lee, Kim, Ryu, & Lee, 2020). Nyeri lutut terjadi akibat penghancuran tulang rawan sendi, pembentukan osteofit tulang di permukaan sendi, sklerosis tulang subkondral, serta peradangan cairan synovium (Sim, Lee, Lee, & Song, 2022). Hal itu menyebabkan penderita nyeri lutut akan mengalami penurunan fungsi aktivitas sehari-hari, merasakan nyeri yang sangat parah hingga menyebabkan kecacatan (Kamioka, Okuizumi, Handa, Kitayuguchi, & Machida, 2022).

Nyeri osteoarthritis pada lutut dapat diatasi dengan pemberian analgetik serta intervensi fisioterapi seperti *high frequency (h-1) /100 Hz TENS exercise therapy* (Gomes, Primo, De Jesus, & Dionisio, 2020; Panizzi, Vignes, Dittmer, Waterland, Rogers, Sano, & Riley, 2022). *Infra Red Radiation* (IRR) merupakan salah satu modalitas elektroterapi yang menghasilkan energi elektromagnetik (Tsagkaris, Papazoglou, Eleftheriades, Tsakopoulos, Alexiou, Găman, & Moysidis, 2022). IRR dapat menurunkan nyeri pada OA lutut (Schiavon, Capone, Frize, Zaffagnini, Candrian, & Filardo, 2021).

*Exercise therapy* bertujuan untuk memulihkan kemampuan fungsional pada nyeri lutut. *Exercise therapy* dengan menggunakan teknik Mulligan dapat menurunkan nyeri pada OA (Tsokanos, Livieratou, Billis, Tsekoura, Tatsios, Tsepis, & Fousekis, 2021). Ada beberapa konsep Mulligan antara lain *natural apophyseal glides* (NAG), *reserve nags*, *spine mobilization with limb movement* (SMWLM) merupakan mobilisasi dengan melibatkan anggota gerak, *mobilization with movements* (MWM)

merupakan mobilisasi dengan gerakan dan *sustained natural apophyseal glides* (SNAG). Beberapa penelitian menggunakan VAS dan WOMAC sebagai indeks untuk melihat perbaikan pada pasien OA lutut yang diberikan terapi untuk melihat efek IRR terhadap skor nyeri dan fungsional lutut (Riddle & Perera, 2020; Charles, Shukrimi, Zamzuri, & Ardilla, 2020; Igarashi, Takeda, Tani, Takahashi, Ono, Ishii, & Usuda, 2023).

## METODE

Penelitian *quasi experimental* dengan pretest-posttest two group design. Sampel penelitian ini adalah 68 pasien lansia yang dilakukan antara bulan Mei sampai bulan Juni 2025 dengan cara pemilihan sampel dilakukan menggunakan teknik *randomise sampling*. Skala nyeri diukur menggunakan *Visual Analogue Scale* (VAS). Pengukuran fungsional diukur menggunakan *Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index* (WOMAC).

Analisis data yang digunakan *shapiro wilk test* untuk uji Homogenitas karakteristik responden, uji pengaruh menggunakan *wilcoxon test* sedangkan Uji beda pengaruh menggunakan *mann whitney*. Penelitian dibagi menjadi dua kelompok yang terdiri kelompok Kombinasi *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS) dan *Infra Red* (IRR) dan kelompok *Exercise Therapy*. Masing-masing kelompok terdiri dari 34 orang lansia. Setelah itu akan diukur skor nyeri dan fungsional pada lansia dengan menggunakan VAS dan WOMAC. Kemudian masing-masing kelompok akan dinilai pre-test dan post-test oleh fisioterapi pada saat yang bersamaan, selama proses pemberian perlakuan semua sample akan dipantau oleh fisioterapi.

Ryanda Masri Kurniawan\*, Khairun Nisa Berawi, Suharmanto, Bayu Anggileo Pramesona, Fitria Saftarina

Universitas Lampung

Koresponden penulis: Ryanda Masri Kurniawan. \*Email: ryandamasrikur@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.33024/hjk.v19i7.1344>

Pengaruh regimen kombinasi *transcutaneous electrical nerve stimulation* (TENS) dan *infra red radiation* (IRR) dengan *exercise therapy* terhadap nyeri dan fungsional lutut pada petani penderita osteoarthritis

## HASIL

**Tabel 1 Distribusi Karakteristik Partisipan (N=68)**

| Variabel                                       | Kelompok            |                     |
|------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
|                                                | TENS & IRR (n=34)   | Exercise (n=34)     |
| <b>Umur (n/%)</b><br>(Mean±SD)(Rentang)(Tahun) | (60.46±9.19)(45-70) | (60.46±9.19)(45-70) |
| 45-50                                          | 12/35.9             | 11/11.3             |
| 51-60                                          | 11/32.3             | 8/23.5              |
| 61-65                                          | 1/2.9               | 4/22.8              |
| 65-70                                          | 10/29.4             | 11/32.3             |
| <b>Jenis Kelamin (n/%)</b>                     |                     |                     |
| Laki-laki                                      | 12/35.3             | 11/32.3             |
| perempuan                                      | 22/64.7             | 23/67.6             |
| <b>Letak Lesi (n/%)</b>                        |                     |                     |
| Kanan                                          | 18/52.9             | 13/38.2             |
| Kiri                                           | 16/47.1             | 21/61.8             |

Berdasarkan Tabel 1. menunjukkan bahwa rata-rata usia lansia adalah 60.46 tahun dengan nilai standar deviasi 9.19 dan terbanyak pada rentang usia 45-50 tahun dengan jumlah 12 lansia (35.9%). Jenis kelamin lansia sebanyak 22 (64.7%) dan sebagian besar lansia mengalami letak resi kanan sebanyak 18 (52.9%).

**Tabel 2 Skor Nyeri Dan Fungsional Lutut Pre-Post-Test**

| Variabel          | Kelompok TENS & IRR |         | Kelompok Exercise |         |
|-------------------|---------------------|---------|-------------------|---------|
|                   | Median±IQR          | p-value | Median±IQR        | p-value |
| <b>Skor VAS</b>   |                     |         |                   |         |
| Pre-test          | 78.00 ± 2           | >0.001  | 7.50 ± 2          | >0.001  |
| Post-test         | 5.00 ± 3            | >0.001  | 3.00 ± 1          | >0.001  |
| <b>Skor WOMAC</b> |                     |         |                   |         |
| Pre-test          | 64.50 ± 37          | >0.001  | 66.00 ± 47        | >0.001  |
| Post-test         | 39.50 ± 23          | >0.001  | 22.00 ± 4         | >0.001  |

Berdasarkan Tabel 2. menunjukkan nilai median dari skor VAS sebelum pemberian kombinasi *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS) Dan *Infra Red Radiation* (IRR) sebanyak 78.00±2 3 dengan nilai p-value >0.001 dan setelah diberikan perlakuan TENS Dan IRR sebanyak 5.00± 3 dengan nilai p-value yang sama yaitu >0.001. Median dari skor sebelum diberi perlakuan exercise sebanyak 7.50±2 dengan nilai p-value >0.001 dan setelah diberikan exercise sebesar 3.00±1. Sedangkan skor WOMAC sebelum pemberian kombinasi TENS & IRR memiliki median sebanyak 64.50 ± 37 dengan p-value >0.001 dan setelah diberikan kombinasi TEN & IRR sebesar 39.50±3 dengan p-value yang sama. Skor WOMAC sebelum diberikan kombinasi exercise memiliki nilai median 66.00±47 dan setelah diberikan kombinasi exercise sebesar 22.00±4 dengan p-value >0.001.

Ryanda Masri Kurniawan\*, Khairun Nisa Berawi, Suharmanto, Bayu Anggileo Pramesona, Fitria Saftarina

Universitas Lampung

Koresponden penulis: Ryanda Masri Kurniawan. \*Email: ryandamasrikur@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.33024/hjk.v19i7.1344>

Pengaruh regimen kombinasi *transcutaneous electrical nerve stimulation* (TENS) dan *infra red radiation* (IRR) dengan *exercise therapy* terhadap nyeri dan fungsional lutut pada petani penderita osteoarthritis

**Tabel 3. Tingkat Skor Rata-Rata**

| Kelompok                    | Tingkatan rata-rata ( <i>mean rank</i> ) | <i>p-value</i> |
|-----------------------------|------------------------------------------|----------------|
| TENS & IRR (pre-post) VAS   | 24.79                                    | < 0.001        |
| Exercise (pre-post) VAS     | 44.21                                    | < 0.001        |
| TENS & IRR (pre-post) WOMAC | 25.37                                    | < 0.001        |
| Exercise (pre-post) WOMAC   | 43.63                                    | < 0.001        |

Berdasarkan Tabel 3. menunjukkan bahwa kelompok TENS & IRR (pre-post) VAS mengalami peningkatan rata-rata sebesar 24.79 dengan *p-value* <0.001, kelompok exercise (pre-post) VAS juga mengalami peningkatan rata-rata sebesar 44.21 dengan *p-value* <0.001. Sedangkan kelompok TENS & IRR (pre-post) WOMAC mengalami peningkatan rata-rata sebesar 25.37 dengan *p-value* <0.001, dan kelompok exercise (pre-post) WOMAC juga mengalami peningkatan rata-rata sebesar 43.63 dengan *p-value* <0.001.

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian mayoritas petani pada kelompok perlakuan berusia rata-rata 45-50 tahun sedangkan untuk kelompok kontrol berusia 45-50 tahun. Pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol lebih banyak berjenis kelamin perempuan yang memiliki riwayat penyakit osteoarthritis. Pada kelompok kontrol petani, mereka yang menderita osteoarthritis lebih banyak terkena pada lesi kanan, sedangkan pada kelompok kontrol lebih banyak pada lesi kiri.

Arus listrik TENS yang bersifat nosiseptif akan memacu algogenic chemical pain (histamine, prostaglandin, bradykinin) yang berperan meneruskan stimulus nosiseptif dengan merangsang reseptor enkepalin. Reseptor pada enkepalin merupakan stimulus prodromik yang akan diikuti pembebasan endorfin sehingga nyeri berkurang, pada sisi yang lain aktivasi dari algogenic chemical pain akan memacu substansi P yang membuat vasodilasi pembuluh darah kapiler (Khan, 2024). Pada tingkat spinal, berdasarkan teori gerbang kontrol nyeri oleh Melzack dan Wall (1965), untuk dapat menghilangkan atau mengurangi nyeri, perlu ada stimulasi terhadap serabut berdiameter Pemberian besar (A-beta) dengan rangsang nociceptive (Tabassum, Qaiser, Bhatti, Ashraf, Ijaz, Janjua, & Hassan, 2024). Apabila serabut berukuran besar terangsang, maka substansi gelatinosa

menjadi aktif dan gerbang menutup, ini berarti bahwa rangsang yang menuju ke pusat melalui Transiting Cell (T-Cell) terhenti atau menurun. Namun apabila kelompok berdiameter kecil (A-delta dan C) terangsang, substansi gelatinosa menurun aktivitasnya sehingga gerbang membuka dan rangsang nyeri diteruskan ke pusat (Rustam, Khalid, Aslam, Rupapara, Mehmood, & Choi, 2021).

Pada tingkat supraspinal, kontrol nyeri dilakukan oleh peri aqueductal gray matter (PAG) di midbrain. PAG mengirim stimulus ke nucleus rache magnus (NRM) yang selanjutnya ke posterior horn cell (PHC), NRM akan menghambataferen A delta, selain itu NRM juga memacu timbulnya serotonin. PAG juga memodulasi nyeri melalui produksi endorphine di PHC dengan perantaraan NRM. Mayer dan Price menemukan bahwa low frequency high voltage TENS menghasilkan endorfin. Uraian tersebut, memberikan modulasi nyeri pada tingkat supraspinal mempunyai 2 kemungkinan mekanisme yang terlibat, yaitu jalur endorphine dan jalur serotonin (Nigam, Satpute, & Hall, 2021).

*Infra Red Radiation* (IRR) mempunyai pengaruh pada peningkatan nilai ambang nyeri, jika diberikan dengan jarak 35 cm dan 45 cm. Meningkatnya ambang nyeri karena efek sedative dari IR yaitu panas yang dihasilkan sampai pada jaringan sub cutan sehingga meningkatnya metabolisme dan vasodilatasi pembuluh darah meningkat menyebabkan suplay nutrisi dan O<sub>2</sub> meningkat, sehingga nyeri berkurang (Jones et al, 2020). Serta Pada kasus ini, menggunakan TENS pulse burst untuk mengurangi nyeri pada lutut dimana arus listrik menimbulkan eksitasi sel saraf tepi kemudian secara tak langsung mempengaruhi tingkat system yang di indikasikan dengan terlepasnya bahan analgetik endogen seperti endorfin sehingga nyeri akan berkurang (Nigam et al., 2021).

Pengurangan nyeri dengan pemberian mulligan exercise ini adanya mekanisme biomekanik dimana memulihkan kinematika normal pada OA lutut. Hal

Ryanda Masri Kurniawan\*, Khairun Nisa Berawi, Suharmanto, Bayu Anggileo Pramesona, Fitria Saftarina

Universitas Lampung

Koresponden penulis: Ryanda Masri Kurniawan. \*Email: ryandamasrikur@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.33024/hjk.v19i7.1344>

Pengaruh regimen kombinasi *transcutaneous electrical nerve stimulation* (TENS) dan *infra red radiation* (IRR) dengan *exercise therapy* terhadap nyeri dan fungsional lutut pada petani penderita osteoarthritis

tersebut juga dikaitkan dengan adanya mekanisme neurofisiologis yang mencakup modulasi nyeri pada level spinal. (Bhagat et al, 2020). Dengan adanya gerakan lutut yang berulang selama pemberian mobilisasi dapat mengurangi rasa sakit yang dirasakan dan dapat meningkatkan kemampuan fungsional lutut pada. Peningkatan lingkup gerak sendi yang dihasilkan oleh efek biomekanik dapat mengakibatkan perubahan pola pergerakan sendi yang tidak normal atau terbatas. Mobilisasi sendi yang dilakukan dapat memulihkan ataupun meningkatkan pergerakan normal. Selain itu, efek biomekanik ini merupakan akibat dari efek mekanis dan neurologis sehingga menghasilkan pemulihan fungsi serta rentang gerak yang optimal. (Weleslassie, Temesgen, Alamer, Tsegay, Hailemariam, & Melese, 2021).

Hasil pada penelitian ini sejalan dengan teori teknik latihan kekuatan otot untuk meningkatkan kemampuan fungsional Osteoarthritis Knee pada lansia, hal ini menunjukkan bahwa pemberian exercise berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan fungsional Osteoarthritis Knee pada lansia (Wardojo & Rosadi, 2020). Latihan lutut jika dilakukan secara teratur akan meningkatkan peredaran darah sehingga metabolisme meningkat dan terjadi peningkatan difusi cairan sendi melalui matriks tulang. sehingga proses metabolisme dan sirkulasi lokal dapat berlangsung dengan baik karena vasodilatasi dan relaksasi setelah kontraksi maksimal dari otot tersebut. Dengan demikian maka pengangkutan sisa-sisa metabolisme (substansi P) dan aseta bolic yang diproduksi melalui proses inflamasi dapat berjalan dengan lancar sehingga rasa nyeri berkurang, dapat meningkatkan kekuatan otot dan produksi jaringan yang baru serta perbaikan pada tulang rawan maka akan meningkatkan fungsional sendi lutut. (Bhagat, Neelapala, & Gangavelli, 2020).

Mekanisme penurunan nyeri dalam teknik manual terapi yang terdapat di muligan exercise dikategorikan dalam 2 jalur: jalur mekanisme biomekanik dan jalur neurofisiologi. Mekanisme biomekanik dalam konteks mobilisasi dengan menggunakan belt akan berfokus pada koreksi kesalahan posisi (position fault) dengan menggunakan treatment berupa glide. Aplikasi teknik mobilisasi ini akan membantu dalam mengembalikan kinematik normal dari OA lutut yang juga akan

menyebabkan penurunan nyeri (Paley, Wittkopf, Jones, & Johnson, 2021). *Abnormal Axis of Rotation* (rotasi sendi yang abnormal) atau dikenal sebagai positional fault mengacu pada gerakan arthrokinematic (translasi dan rotasi) yang terjadi antara permukaan sendi dalam hubungannya satu sama lain ketika tulang bergerak. *Abnormal Axis of Rotation* jarang diperhatikan yang akan berakibat pada perubahan fisiologis pada sendi sehingga akan menyebabkan muscle spasm, muscle imbalance dan kekakuan sendi artikular atau periartikular. (Artuç, Uçkun, Sivas, Yurdakul, & Bodur, 2023). Perubahan fisiologis ini akan merangsang stimulasi afferent yang abnormal dari mechanoreceptor ke system neuromuskuler, sehingga akan mengarah pada kegagalan dalam stabilisasi sendi, yang akan memunculkan stress pada jaringan lebih lanjut (Stańczak, Swinnen, Kacprzak, Pacek, & Surmacz, 2025).

## SIMPULAN

Mayoritas petani pada kelompok *Exercise Therapy* berusia rata – rata 45-50 tahun, sedangkan untuk kelompok TENS & IRR berusia 45-50 tahun. Pada kelompok TENS & IRR dengan *Exercise Therapy*, lebih banyak berjenis kelamin perempuan yang memiliki riwayat penyakit osteoarthritis. Pada kelompok TENS & IRR lebih banyak pada lesi kanan sedangkan pada kelompok *Exercise Therapy* petani mereka yang menderita osteoarthritis lebih banyak terkena pada lesi kiri. Ada tingkat rerata skor nyeri dan fungsional lutut sebelum dan sesudah diberikan Analgesik, Kombinasi *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS) dan *Infra Red Radiation* (IRR) dengan *Exercise Therapy* pada petani penderita Osteoarthritis. Skor nyeri dan fungsional lutut sebelum dan sesudah diberikan pada kelompok Kombinasi *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS) dan *Infra Red Radiation* (IRR) dengan *Exercise Therapy*. Namun pada kelompok *Exercise* terlihat selisih yang signifikan dari pada kelompok TENS & IRR.

## SARAN

Diharapkan pada peneliti lanjutan dapat melakukan inovasi lain tentang cara mengatasi nyeri dan kemampuan fungsional petani dengan kondisi osteoarthritis melalui intervensi dan pengukuran lainnya dan menambah sample penelitian.

Ryanda Masri Kurniawan\*, Khairun Nisa Berawi, Suharmanto, Bayu Anggileo Pramesona, Fitria Saftarina

Universitas Lampung

Koresponden penulis: Ryanda Masri Kurniawan. \*Email: ryandamasrikur@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.33024/hjk.v19i7.1344>

Pengaruh regimen kombinasi *transcutaneous electrical nerve stimulation* (TENS) dan *infra red radiation* (IRR) dengan *exercise therapy* terhadap nyeri dan fungsional lutut pada petani penderita osteoarthritis

## DAFTAR PUSTAKA

- Artuç, Ş. E., Uçkun, A. Ç., Sivas, F. A., Yurdakul, F. G., & Bodur, H. (2023). Comparison of the effects of transcutaneous electrical nerve stimulation and interferential current therapies in central sensitization in patients with knee osteoarthritis. *The Korean Journal of Pain*, 36(3), 392.
- Allen, K. D., Thoma, L. M., & Golightly, Y. M. (2022). Epidemiology of osteoarthritis. *Osteoarthritis and cartilage*, 30(2), 184-195.
- Barone, R., & Szychlinska, M. A. (2023). Highlights in pathophysiology of the musculoskeletal system. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(7), 6412.
- Bhagat, M., Neelapala, Y. R., & Gangavelli, R. (2020). Immediate effects of Mulligan's techniques on pain and functional mobility in individuals with knee osteoarthritis: A randomized control trial. *Physiotherapy Research International*, 25(1), e1812.
- Butarbutar, J. C., Basuki, P., Sungono, V., Riantho, A., & Fidiarianto, K. (2024). Burden of osteoarthritis in Indonesia: A Global Burden of Disease (GBD) study 2019. *Narra J*, 4(2), e884.
- Charles, A. P. T., Shukrimi, B. A., Zamzuri, B. Z., & Ardilla, H. B. A. R. (2020). Portable Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation Therapy at Different Frequencies in the Treatment of Knee Osteoarthritis: A Quasi-Experimental Study. *Journal of orthopaedic case reports*, 10(3), 108.
- Gomes, M. G., Primo, A. F., De Jesus, L. L., & Dionisio, V. C. (2020). Short-term effects of Mulligan's mobilization with movement on pain, function, and emotional aspects in individuals with knee osteoarthritis: a prospective case series. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 43(5), 437-445.
- Hera, R. I. A. A. S., In'am Ilmiawan, M., & Darmawan, D. (2022). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Osteoarthritis Lutut pada Petani di Desa Bhakti Mulya Kecamatan Bengkayang. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 18(1), 1-15.
- Igarashi, T., Takeda, R., Tani, Y., Takahashi, N., Ono, T., Ishii, Y., & Usuda, S. (2023). Predictive discriminative accuracy of walking abilities at discharge for community ambulation levels at 6 months post-discharge among inpatients with subacute stroke. *Journal of Physical Therapy Science*, 35(3), 257-264.
- Kamioka, H., Okuizumi, H., Handa, S., Kitayuguchi, J., & Machida, R. (2022). Effect of non-surgical interventions on pain relief and symptom improvement in farmers with diseases of the musculoskeletal system or connective tissue: an exploratory systematic review based on randomized controlled trials. *Journal of Rural Medicine*, 17(1), 1-13.
- Khan, M. A. (2024). Exploring the Evidence: A Review of Mulligan Mobilization Technique and Proprioceptive Exercises in Knee Osteoarthritis Rehabilitation. *Journal of Health and Rehabilitation Research*, 4(ICIC1).
- Kuang, L. (2024). The mechanisms of degenerative and geriatric disorders of the musculoskeletal system. *Frontiers in Medicine*, 11, 1422428.
- Moeis, F. R., Dartanto, T., Moeis, J. P., & Ikhsan, M. (2020). A longitudinal study of agriculture households in Indonesia: The effect of land and labor mobility on welfare and poverty dynamics. *World Development Perspectives*, 20, 100261.
- Nigam, A., Satpute, K. H., & Hall, T. M. (2021). Long term efficacy of mobilisation with movement on pain and functional status in patients with knee osteoarthritis: a randomised clinical trial. *Clinical Rehabilitation*, 35(1), 80-89.

Ryanda Masri Kurniawan\*, Khairun Nisa Berawi, Suharmanto, Bayu Anggileo Pramesona, Fitria Saftarina

Universitas Lampung

Koresponden penulis: Ryanda Masri Kurniawan. \*Email: ryandamasrikur@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.33024/hjk.v19i7.1344>

Pengaruh regimen kombinasi *transcutaneous electrical nerve stimulation* (TENS) dan *infra red radiation* (IRR) dengan *exercise therapy* terhadap nyeri dan fungsional lutut pada petani penderita osteoarthritis

- Paley, C. A., Wittkopf, P. G., Jones, G., & Johnson, M. I. (2021). Does TENS reduce the intensity of acute and chronic pain? A comprehensive appraisal of the characteristics and outcomes of 169 reviews and 49 meta-analyses. *Medicina*, 57(10), 1060.
- Panizzi, L., Vignes, M., Dittmer, K. E., Waterland, M. R., Rogers, C. W., Sano, H., & Riley, C. B. (2022). Infrared spectroscopy of serum fails to identify early biomarker changes in an equine model of traumatic osteoarthritis. *Osteoarthritis and Cartilage Open*, 4(4), 100297.
- Riddle, D. L., & Perera, R. A. (2020). The WOMAC pain scale and crosstalk from co-occurring pain sites in people with knee pain: A causal modeling study. *Physical Therapy*, 100(10), 1872-1881.
- Rozaki, Z., Wijaya, O., Rahmawati, N., & Rahayu, L. (2021). Farmers' disaster mitigation strategies in Indonesia. *Reviews in Agricultural Science*, 9, 178-194.
- Rustam, F., Khalid, M., Aslam, W., Rupapara, V., Mehmood, A., & Choi, G. S. (2021). A performance comparison of supervised machine learning models for Covid-19 tweets sentiment analysis. *Plos one*, 16(2), e0245909.
- Schiavon, G., Capone, G., Frize, M., Zaffagnini, S., Candrian, C., & Filardo, G. (2021). Infrared thermography for the evaluation of inflammatory and degenerative joint diseases: a systematic review. *Cartilage*, 13(2\_suppl), 1790S-1801S.
- Shin, D. S., & Jeong, B. Y. (2022). Older female farmers and modeling of occupational hazards, wellbeing, and sleep-related problems on musculoskeletal pains. *International journal of environmental research and public health*, 19(12), 7274.
- Sim, B., Lee, J., Lee, C. G., & Song, H. (2022). Radiographic hand osteoarthritis in women farmers: characteristics and risk factors. *Annals of occupational and environmental medicine*, 34, e10.
- Song, H. S., Kim, D. H., Lee, G. C., Kim, K. Y., Ryu, S. Y., & Lee, C. G. (2020). Work-related factors of knee osteoarthritis in Korean farmers: a cross-sectional study. *Annals of Occupational and Environmental Medicine*, 32, e37.
- Stańczak, M., Swinnen, B., Kacprzak, B., Pacek, A., & Surmacz, J. (2025). Neurophysiology of ACL Injury. *Orthopedic Reviews*, 17, 129173.
- Tabassum, H., Qaiser, F., Bhatti, H. N., Ashraf, S., Ijaz, A., Janjua, U. I., & Hassan, S. M. (2024). Efficacy of Mulligan MWMs along with Conventional Physical Therapy in Knee Osteoarthritis. *Journal of Health and Rehabilitation Research*, 4(1), 1349-1354.
- Tsagkaris, C., Papazoglou, A. S., Eleftheriades, A., Tsakopoulos, S., Alexiou, A., Găman, M. A., & Moysidis, D. V. (2022). Infrared radiation in the management of musculoskeletal conditions and chronic pain: a systematic review. *European journal of investigation in health, psychology and education*, 12(3), 334-343.
- Tsokanos, A., Livieratou, E., Billis, E., Tsekoura, M., Tatsios, P., Tsepis, E., & Fousekis, K. (2021). The efficacy of manual therapy in patients with knee osteoarthritis: a systematic review. *Medicina*, 57(7), 696.
- Wardojo, S. S. I., & Rosadi, R. (2020). Efektifitas modalitas latihan terhadap penurunan nyeri pada lansia dengan osteoarthritis lutut di Kota Malang. *Physio HS*, 2(2), 39-49.
- Weslaskie, 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(1), 8815682.

Ryanda Masri Kurniawan\*, Khairun Nisa Berawi, Suharmanto, Bayu Anggileo Pramesona, Fitria Saftarina

Universitas Lampung

Koresponden penulis: Ryanda Masri Kurniawan. \*Email: ryandamasrikur@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.33024/hjk.v19i7.1344>