

Pengaruh *Hold Relax Exercise* Terhadap Penurunan Nyeri Dan Peningkatan Aktivitas Fungsional Pada Penderita *Osteoarthritis Knee*

W Wahyuni, Yudith Leo Bantara, Totok Budi Santoto, Isnaini Herawati

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Email Korespondensi: wahyuni@ums.ac.id¹

Diterima: 16 Mei 2025

Ditinjau: 9 Jun 2025

Disetujui: 21 Agu 2025

Publikasi Online: 30 Jan 2026

ABSTRAK

Latar Belakang: *Osteoarthritis knee* merupakan gangguan yang terjadi pada lutut akibat terjadinya proses regenerasi sendi, tulang, dan cairan synovial disertai juga dengan proses inflamasi sekunder. *Hold relax Exercise* (HRE) merupakan salah satu jenis *exercise* yang melibatkan gerakan aktif, pasif dan isometrik (kontraksi statis) dari otot antagonis yang memendek diikuti rileksasi otot. **Tujuan:** Untuk mengetahui pengaruh *hold relax exercise* terhadap penurunan nyeri dan peningkatan aktivitas fungsional pada penderita *osteoarthritis knee*. **Metode:** Penelitian menggunakan metode quasi-experimental dengan pendekatan pre test and post test with control group design. Teknik sampling yang digunakan adalah teknik purposive sampling dan teknik simple random sampling dengan melibatkan 24 lansia penderita *osteoarthritis knee* di RSUD Bagas Waras Klaten. Dibagi menjadi 2 kelompok: kelompok intervensi yang diberikan perlakuan *hold relax exercise* selama 4 minggu dengan frekuensi 2x/minggu, serta kelompok kontrol yang hanya menerima terapi standar (IR dan TENS). Pengukuran nyeri menggunakan *Numeric Rating Scale* (NRS) dan pengukuran aktivitas fungsional menggunakan *Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index* (WOMAC). Analisis data dilakukan dengan uji Wilcoxon, Paired T Test, Mann-Whitney, dan Independent T Test. **Hasil:** Penelitian menunjukkan bahwa pada kelompok intervensi, terjadi penurunan nyeri yang signifikan pada nyeri diam nilai $p=0,063$, nyeri tekan dengan nilai $p=0,011$ dan nyeri gerak dengan nilai $p=0,002$. Kemampuan fungsional juga mengalami peningkatan signifikan dengan nilai $p=0,001$. **Kesimpulan:** *Hold relax exercise* terbukti efektif dalam menurunkan nyeri serta meningkatkan aktivitas fungsional pada penderita *osteoarthritis knee*.

Kata Kunci: *Osteoarthritis knee*, *Hold relax Exercise*, Nyeri, dan Aktivitas Fungsional

ABSTRACT

background: *osteoarthritis of the knee* is a disorder that occurs in the knee due to the regeneration process of joints, bones, and synovial fluid, accompanied by a secondary inflammatory process. *hold relax exercise (hre)* is one type of exercise which involves active, passive, and isometric movements (static contractions) of shortened antagonist muscles followed by muscle relaxation. **objective:** to find out the influence of relaxation exercises on reducing pain and increasing functional activity in sufferers of *osteoarthritis of the knee*. **methods:** the research used a quasi-experimental method with a pre-test and post-test approach with a control group design. the sampling technique used was a purposive sampling technique and a simple random sampling technique involving 24 elderly sufferers of *osteoarthritis of the knee* at bagas waras hospital, klaten. divided into 2 groups: the intervention group that was given treatment, *hold relax exercises* for 4 weeks with a frequency of 2x/week, as well as a control group that only received standard therapy (*ir and tens*). pain measurement using the *numeric rating scale (nrs)* and functional activity measurements using the *western ontario and mcmaster university osteoarthritis index (womac)*. data analysis was carried out using the *wilcoxon test, paired t test, mann-whitney, and independent t test*. **results:** the research showed that in the intervention group, there was a significant reduction in silent pain with a value of $p=0.063$, tender pain with a value of $p=0.011$, and movement pain with a value of $p=0.002$. functional ability also experienced a significant increase with a value of $p=0.001$. **conclusion:** *hold relax exercise* has proven effective in reducing pain and increasing functional activity in sufferers of *osteoarthritis of the knee*.

keywords: *osteoarthritis knee, hold relax exercise, pain, and functional activities*

PENDAHULUAN

Lanjut usia secara alami akan mengalami penurunan fisik seiring bertambahnya usia dengan berbagai perubahan secara progresif, salah satunya perubahan sistem muskuloskeletal diantaranya pada jaringan tulang, otot, tendon, saraf dan struktur jaringan lainnya. Sehingga dengan adanya perubahan struktur jaringan akan mempengaruhi berkurangnya massa otot, kekuatan otot dan fleksibilitas otot. Akibat adanya perubahan dan penurunan sistem muskuloskeletal, keluhan yang sering terjadi pada lanjut usia adalah *osteoarthritis* atau nyeri lutut (1).

Osteoarthritis (OA) dipahami sepenuhnya sebagai penyakit degeneratif pada tulang rawan. Namun, bukti terbaru mengindikasikan bahwa OA adalah kondisi multifaktorial yang melibatkan berbagai faktor patogen, termasuk trauma, gaya mekanis, peradangan, respons biokimia, dan gangguan metabolisme (2). *Osteoarthritis knee* merupakan gangguan yang terjadi pada lutut akibat terjadinya proses degradasi sendi, tulang, dan cairan synovial disertai juga dengan proses inflamasi sekunder. Kondisi tersebut biasanya ditandai dengan gejala nyeri dan penurunan kemampuan fungsional. Penurunan kemampuan fungsional pada pasien OA berpengaruh terhadap berkurangnya aktivitas fisik sehari-hari akibat rasa nyeri yang timbul (3). Di Indonesia, prevalensi *osteoarthritis knee* adalah 5% di bawah usia 40 tahun, sekitar 30% berumur antara 40 hingga 60 tahun dan 65% berumur di atas 61 tahun (4,5). Jumlah tersebut didominasi oleh Perempuan, yang prevalensinya lebih tinggi dari laki-laki (6,7). Hasil survei yang dilakukan oleh peneliti, dalam satu bulan terdapat sekitar 165 orang penderita yang berkunjung ke Poli Rehabilitasi Medik RSUD Bagas Waras, dikarenakan oleh OA. Kebanyakan dari mereka mengalami OA lutut yang sudah diderita dalam waktu yang cukup lama, 5 – 6 tahun.

Penderita OA knee biasanya mengalami keluhan dengan adanya nyeri, kelemahan otot, penurunan lingkup gerak sendi, kekakuan pada lutut saat pagi hari, bunyi krepitasi ketika lutut ditekek, serta penurunan kemampuan fungsional. Munculnya nyeri merupakan salah satu keluhan utama yang sering terjadi pada penderita *osteoarthritis knee* sehingga keluhan tersebut harus segera ditangani, jika tidak mereka akan mengalami kesulitan dalam kemampuan fungsional seperti berdiri dari duduk, jongkok, berjalan, dan naik-turun tangga (8)(9).

Penanganan yang dapat dilakukan dalam mengatasi keluhan nyeri pada sendi lutut yaitu dengan dua pendekatan utama dalam pengobatan dengan terapi farmakologis dan non-farmakologis. Dalam konteks ini, terapi non-farmakologis merujuk pada bagian dari penanganan fisioterapi dalam menangani keluhan nyeri berupa pemberian *exercise* (10).

Exercise adalah salah satu intervensi terpenting dalam fisioterapi. Terdapat penelitian yang menunjukkan bahwa *exercise* dapat meredakan nyeri dan meningkatkan fungsional pasien osteoarthritis. Salah satu jenis *exercise* yang dapat digunakan adalah fisioterapi dengan teknik *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* (PNF), yang diaplikasikan melalui pendekatan *Hold relax*. *Hold relax* merupakan salah satu jenis *exercise* yang melibatkan tahapan utama berupa gerakan aktif, pasif dan isometrik (kontraksi statis) dari otot antagonis yang memendek diikuti relaksasi otot. Teknik ini secara tidak langsung dapat memberikan efek berupa mengurangi nyeri dan meningkatkan rentang gerak sendi (11,12). Teknik hold and relax berpengaruh pada kesadaran posisi sendi lutut (13).

Teknik PNF juga dapat meningkatkan kemampuan fungsional pasien *osteoarthritis knee*. Penerapan pendekatan *hold relax* dapat merangsang mekanisme penghambatan autogenik berfungsi untuk mengurangi ketegangan otot dengan cara merangsang organ tendon golgi (GTO). Mekanisme yang terjadi akan menyebabkan pengurangan ketegangan yang dapat meningkatkan fleksibilitas dan memperbaiki rentang gerak sendi (14).

Penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh *hold relax exercise* dalam mengurangi nyeri dan meningkatkan aktivitas fungsional pada pasien dengan *osteoarthritis knee*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode quasi experimental, desain penelitian yang digunakan adalah pre test and post test with control group design. Dimana terdapat dua kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Pada kelompok eksperimen, responden mendapatkan perlakuan berupa *hold relax exercise* dengan dosis yang telah ditentukan, sedangkan kelompok kontrol mendapatkan terapi standar (IR dan TENS). Penelitian ini dilaksanakan di RSUD Bagas Waras Klaten yang berlokasi di jalan Ir. Soekarno Blk. II No. KM, Buntalan, Kec. Klaten Tengah, Kabupaten Klaten 57419, Jawa Tengah, Indonesia. Penelitian ini sudah

mendapatkan kelayakan etik dari komisi etik KEPK FIK UMS No.704/KEPK-FIK/XII/2024 berlaku selama kurun waktu tanggal 12 Desember 2024 – 12 Desember 2025.

Sampel penelitian yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling, yaitu pengambilan sampel berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Selanjutnya sampel penelitian dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok perlakuan dan kelompok kontrol secara random dengan menggunakan simple random sampling berupa nomor acak untuk pengambilan sampel. Dari keseluruhan sampel diperoleh total 24 subjek di Poli Instalasi Rehabilitasi Medik RSUD Bagas Waras Klaten yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi terdiri dari a) Bersedia menjadi responden b) Pasien RSUD Bagas Waras Klaten c) Pasien berusia 40-70 tahun d) responden yang terdiagnosis *osteoarthritis knee* e) Sadar dan kooperatif. Kriteria eksklusi terdiri dari a) Menolak menjadi responden b) Didiagnosa penyakit tambahan selain *osteoarthritis knee* c) Adanya fraktur pada tungkai bawah. Responden juga dapat dikeluarkan dari penelitian (drop out) jika a) Tidak selesai dalam mengikuti penelitian b) Tidak datang 2 kali secara menerus atau sama sekali.

Dalam penelitian ini terdapat variabel independent (bebas) yaitu *hold relax exercise* sedangkan variabel dependent yaitu penurunan nyeri dan peningkatan aktivitas fungsional pada penderita *osteoarthritis knee*. *Hold Relax Exercise* pada penelitian ini merupakan *exercise* yang melibatkan isometrik (kontraksi statis) dengan dosis sebagai berikut Frekuensi: 2x/minggu, Intensitas: 2-3 set, Type: kontraksi isometrik, Time: kontraksi 7-8 detik dan relaksasi 5 detik, Repetisi: 3-4 pengulangan, Otot: Quadriceps, Posisi: Prone lying (15). Pengukuran nyeri pada penelitian ini mencakup nyeri diam, nyeri tekan dan nyeri gerak yang diukur menggunakan *Numeric Rating Scale* (NRS). Sementara pengukuran aktivitas fungsional pasien dalam melakukan aktivitas sehari-hari menggunakan skala *Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index* (WOMAC) (16).

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan aplikasi SPSS (Statistical Program for Social Sciences) yang terdiri dari : a) Uji Normalitas dilakukan menggunakan uji Shapiro-Wilk untuk mengetahui data terdistribusi normal b) Uji Pengaruh dilakukan menggunakan uji paired sampels t-test jika data terdistribusi normal dan menggunakan uji Wilcoxon jika data terdistribusi tidak normal c) Uji Perbedaan Pengaruh menggunakan uji independent t-test, karena data terdistribusi normal dan menggunakan uji Mann-Whitney, karena data terdistribusi tidak normal.

HASIL

Jenis penelitian yang diterapkan dalam penelitian ini adalah quasi eksperimental dengan desain yang digunakan yaitu pre test and post test with control group design yang dirancang untuk menganalisa pengaruh suatu intervensi pada dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen, responden diberikan latihan *hold relax* sedangkan kelompok kontrol mendapatkan terapi standar (IR dan TENS). Penelitian ini dilakukan di RSUD Bagas Waras Klaten pada tanggal 10 Februari 2025 sampai 10 Maret 2025 dengan jumlah sampel yang didapatkan 24 orang.

Analisis deskriptif (univariat) dirancang untuk mendeskripsikan karakteristik sifat-sifat variabel yang diteliti, yang dilakukan dalam berbagai jenis berdasarkan tipe data.

Tabel 1. Karakteristik Responden Berdasarkan Usia dan Jenis Kelamin

| Karakteristik | Frekuensi (n) | Persentase (%) |
|---------------|---------------|----------------|
| Umur | | |
| 40-45 tahun | 2 | 8,3 |
| 46-51 tahun | 4 | 16,7 |
| 52-57 tahun | 1 | 4,2 |
| 58-63 tahun | 11 | 45,8 |
| 64-69 tahun | 6 | 25,5 |

| | | |
|---------------|----|------|
| Total | 24 | 100 |
| Jenis Kelamin | | |
| Perempuan | 21 | 87,5 |
| Laki-Laki | 3 | 12,5 |
| Total | 24 | 100 |

Sumber: data primer

Dari tabel diatas kelompok usia 58-63 tahun memiliki persentase tertinggi, yaitu sebesar 45,8%. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden penderita OA knee dalam penelitian ini berada dalam rentang usia tersebut yang sesuai dengan rata-rata usia responden saat berlangsung. Untuk hasil berdasarkan jenis kelamin, responden perempuan memiliki persentase yang jauh lebih tinggi, yaitu sebesar 87,5% dibandingkan dengan laki-laki yang hanya mencapai 12,5%.

Tabel 2. Distribusi Berdasarkan Tingkat Nyeri Pada Penderita *Osteoarthritis knee*

| Variabel NRS | Skor NRS | Kelompok Kontrol (IR dan TENS) Frekuensi (n) | | Persentase (%) | | Kelompok Intervensi (IR, TENS, Hold Relax Exercise) Frekuensi (n) | | Persentase (%) | |
|---|--------------------|---|-----------|----------------|-----------|--|-----------|----------------|-----------|
| | | Pre Test | Post Test | Pre Test | Post Test | Pre Test | Post Test | Pre Test | Post Test |
| Nyeri diam | Tidak Nyeri (0) | 8 | 10 | 66,7 | 83,3 | 8 | 12 | 66,7 | 100 |
| | Nyeri Ringan (1-3) | 4 | 2 | 33,3 | 16,7 | 4 | - | 33,4 | - |
| | Nyeri Sedang (4-6) | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Nyeri Berat (7-10) | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Nyeri tekan (<i>m. Quadriceps</i>) | Tidak Nyeri (0) | 2 | 5 | 16,7 | 41,7 | 1 | 3 | 8,3 | 25,0 |
| | Nyeri Ringan (1-3) | 7 | 7 | 58,4 | 58,4 | 7 | 9 | 58,3 | 75 |
| | Nyeri Sedang (4-6) | 3 | - | 25 | - | 4 | - | 33,3 | - |
| | Nyeri Berat (7-10) | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Nyeri gerak ketika ekstensi lutut dan duduk-berdiri | Tidak Nyeri (0) | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Nyeri Ringan (1-3) | 1 | 4 | 8,3 | 33,3 | - | 10 | - | 83,3 |
| | Nyeri Sedang (4-6) | 9 | 8 | 75 | 66,6 | 11 | 2 | 91,6 | 16,7 |
| | Nyeri Berat (7-10) | 2 | - | 16,7 | - | 1 | - | 8,3 | - |
| Total | | 12 | 12 | 100 | 100 | 12 | 12 | 100 | 100 |

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan hasil pengukuran nyeri menggunakan *Numeric Rating Scale* (NRS), kelompok kontrol pada saat pre test didapatkan nyeri diam responden yang tidak mengalami nyeri sebanyak 8 orang (66,7%) dan post test 10 orang (83,3%) sedangkan kelompok intervensi pada saat pre test didapatkan nyeri diam responden yang tidak mengalami nyeri sebanyak 8 orang (66,7%) dan post test 12 orang (100%). Untuk nyeri tekan, kelompok kontrol pada saat pre test didapatkan intensitas nyeri ringan sebanyak 7 orang (58,4%) dan post test 7 orang (58,4%) sedangkan kelompok intervensi pada saat pre test didapatkan intensitas nyeri ringan sebanyak 7 orang (58,3%) dan post test 9 orang (75%). Untuk nyeri gerak, kelompok kontrol pada saat pre test didapatkan intensitas nyeri sedang sebanyak 9 orang (75%) dan post test 8 orang (66,6%) sedangkan kelompok intervensi pada saat pre test didapatkan intensitas nyeri sedang sebanyak 11 orang (91,6%) dan post test 2 orang (16,7%) serta pada saat post test didapatkan intensitas nyeri ringan sebanyak 10 orang (83,3%).

Tabel 3. Distribusi Nilai Kemampuan Fungsional Pada Penderita Osteoarthritis Knee

| Variabel WOMAC | Skor WOMAC | Kelompok Kontrol (IR dan TENS) | | Persentase (%) | | Kelompok Intervensi (IR, TENS, Hold Relax Exercise) | | Persentase (%) | |
|----------------|----------------------|--------------------------------|-----------|----------------|------|---|------|----------------|------|
| | | Frekuensi (n) | | Pre | Post | Pre | Post | Pre | Post |
| | | Pre Test | Post Test | Test | Test | Test | Test | Test | Test |
| Nyeri diam | Ringan (0-24) | - | 7 | - | 58,2 | - | 10 | - | 83,1 |
| | Sedang (24-48) | 8 | 5 | 66,5 | 41,6 | 8 | 2 | 66,4 | 16,6 |
| | Berat (49-72) | 4 | - | 33,2 | - | 4 | - | 33,2 | - |
| | Sangat Berat (72-96) | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Total | | 12 | 12 | 100 | 100 | 12 | 12 | 100 | 100 |

Berdasarkan tabel 3 menunjukkan hasil pengukuran aktivitas fungsional menggunakan *Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index (WOMAC)*, kelompok kontrol pada saat pre test didapatkan hasil jumlah skor dengan intensitas sedang sebanyak 8 orang (66,5%) dan post test 5 orang (41,6%) sedangkan kelompok intervensi pada saat pre test didapatkan hasil jumlah skor dengan intensitas sedang sebanyak 8 orang (66,4%) dan post test 2 orang (16,6%).

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui adanya data normal atau tidak normal dengan menggunakan uji data statistik yaitu shapiro wilk dikarenakan jumlah sampel dalam penelitian kurang dari 50 sampel. Terdapat ketentuan untuk mengambil hasil Analisa data yaitu: 1) nilai signifikansi <0,05 maka data berdistribusi tidak normal, 2) nilai signifikansi >0,05 maka data berdistribusi normal.

Tabel 4. Uji Shapiro Wilk Pengukuran Nyeri menggunakan *Numeric Rating Scale (NRS)*

| Perlakuan | Variabel | Kelompok | Nilai Sig.P (Value) | Nilai Alpha | Keterangan |
|---|-------------|-----------|---------------------|-------------|----------------------------|
| Kelompok Kontrol (Pemberian IR dan TENS) | Nyeri Diam | Pre Test | 0,001 | <0,05 | Tidak Terdistribusi Normal |
| | | Post Test | 0,001 | <0,05 | Tidak Terdistribusi Normal |
| | Nyeri Tekan | Pre Test | 0,038 | <0,05 | Tidak Terdistribusi Normal |
| | | Post Test | 0,002 | <0,05 | Tidak Terdistribusi Normal |
| | Nyeri Gerak | Pre Test | 0,055 | >0,05 | Terdistribusi Normal |
| | | Post Test | 0,029 | <0,05 | Tidak Terdistribusi Normal |
| | Nyeri Diam | Pre Test | 0,001 | <0,05 | Tidak Terdistribusi Normal |
| | | Post Test | 0,000 | <0,05 | Tidak Terdistribusi Normal |
| Kelompok Intervensi (Pemberian IR, TENS, Hold relax Exercise) | Nyeri Tekan | Pre Test | 0,825 | >0,05 | Terdistribusi Normal |
| | | Post Test | 0,003 | <0,05 | Tidak Terdistribusi Normal |
| | Nyeri Gerak | Pre Test | 0,029 | <0,05 | Tidak Terdistribusi Normal |
| | | Post Test | 0,012 | <0,05 | Tidak Terdistribusi Normal |

Berdasarkan tabel 4 dapat disimpulkan bahwa hasil nilai signifikansi nyeri diam pada kelompok kontrol yaitu pre test dan post test 0,001 (nilai sig. <0,05) sehingga dari pre test dan post test data tidak berdistribusi normal. Hasil nilai signifikansi nyeri tekan pada kelompok kontrol yaitu pre test 0,038 (nilai sig. <0,05) dan post test 0,002 (nilai sig. <0,05) sehingga data berdistribusi tidak normal. Adapun hasil nilai signifikansi nyeri gerak pada kelompok kontrol yaitu pre test 0,055 (nilai sig. >0,05) maka data berdistribusi normal dan post test 0,029 (nilai sig. <0,05) maka data berdistribusi tidak normal.

Pada kelompok intervensi hasil nilai signifikansi nyeri diam yaitu pre test 0,001 (nilai sig. <0,05) dan post test 0,000 (nilai sig. <0,05) sehingga data tidak berdistribusi normal. Hasil nyeri tekan pada kelompok intervensi nilai signifikansi yaitu pre test 0,0825 (nilai sig. >0,05) maka data berdistribusi normal dan post test 0,003 (nilai sig. <0,05) maka data berdistribusi tidak normal.

Adapun hasil nilai signifikansi nyeri gerak pada kelompok intervensi yaitu pre test 0,029 (nilai sig. <0,05) dan post test 0,012 (nilai sig. <0,05) maka data berdistribusi tidak normal.

Tabel 5. Uji Shapiro Wilk Pengukuran Kemampuan Fungsional menggunakan *Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index (WOMAC)*

| Perlakuan | Variabel | Kelompok | Nilai Sig.P (Value) | Nilai Alpha | Keterangan |
|--|---------------------------|-----------|---------------------|-------------|----------------------|
| Kelompok (Pemberian TENS) | Kontrol IR dan Fungsional | Pre Test | 0,692 | >0,05 | Terdistribusi Normal |
| | | Post Test | 0,475 | >0,05 | Terdistribusi Normal |
| Kelompok (Pemberian IR, TENS, <i>Hold relax Exercise</i>) | Intervensi Fungsional | Pre Test | 0,896 | >0,05 | Terdistribusi Normal |
| | | Post Test | 0,290 | >0,05 | Terdistribusi Normal |

Berdasarkan tabel 5 dapat disimpulkan bahwa hasil nilai signifikansi kemampuan fungsional pada kelompok kontrol yaitu pre test 0,692 (nilai sig. >0,05) dan post test 0,475 (nilai sig. >0,05) sehingga dari pre test dan post test data berdistribusi normal. Adapun hasil nilai signifikansi kemampuan fungsional pada kelompok intervensi yaitu pre test 0,896 (nilai sig. >0,05) dan post test 0,290 (nilai sig. >0,05) sehingga dari pre test dan post test data berdistribusi normal.

Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan atau kesamaan varian data antara kelompok kontrol dan kelompok intervensi. Terdapat ketentuan untuk menganalisis hasil yaitu: 1) nilai signifikansi <0,05 maka data tidak homogen atau tidak memiliki variansi yang sama 2) nilai signifikansi >0,05 maka data homogen atau memiliki variansi yang sama.

Tabel 6. Data nyeri menggunakan *Numeric Rating Scale (NRS)*

| Perlakuan | Variabel | Kelompok | Nilai Sig.P (Value) | Nilai Alpha | Keterangan |
|--|-------------|-----------|---------------------|-------------|---------------|
| Kelompok Kontrol dan Kelompok Intervensi | Nyeri Diam | Pre Test | 0,460 | >0,05 | Homogen |
| | | Post Test | 0,001 | <0,05 | Tidak Homogen |
| | Nyeri Tekan | Pre Test | 0,272 | >0,05 | Homogen |
| | | Post Test | 0,429 | >0,05 | Homogen |
| | Nyeri Gerak | Pre Test | 0,377 | >0,05 | Homogen |
| | | Post Test | 0,421 | >0,05 | Homogen |

Berdasarkan tabel 6 dapat disimpulkan bahwa hasil nilai signifikansi nyeri diam pada kedua kelompok yaitu pre test 0,460 (nilai sig. >0,05) sehingga dari kedua kelompok pada pre test varian data bersifat homogen dan post test 0,001 (nilai sig. <0,05) maka dari kedua kelompok pada post test varian data bersifat tidak homogen. Hasil nilai signifikansi nyeri tekan pada kedua kelompok yaitu pre test 0,272 (nilai sig. >0,05) dan post test 0,429 (nilai sig. >0,05) sehingga dari kedua kelompok pada pre test dan post test varian data bersifat homogen. Adapun hasil signifikansi nyeri gerak pada kedua kelompok yaitu pre test 0,377 (nilai sig. >0,05) dan post test 0,421 (nilai sig. >0,05) sehingga dari kedua kelompok pada pre test maupun post test varian data bersifat homogen.

Tabel 7. Data Kemampuan Fungsional menggunakan *Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index (WOMAC)*

| Perlakuan | Variabel | Kelompok | Nilai Sig.P (Value) | Nilai Alpha | Keterangan |
|--|----------|-----------|---------------------|-------------|------------|
| Kelompok Kontrol dan Kelompok Intervensi | WOMAC | Pre Test | 0,538 | >0,05 | Homogen |
| | | Post Test | 0,104 | >0,05 | Homogen |

Berdasarkan tabel 7 dapat disimpulkan bahwa hasil nilai signifikansi *Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index (WOMAC)* pada kedua kelompok yaitu pre test 0,538 (nilai sig. >0,05) dan post test 0,104 (nilai sig. >0,05) sehingga dari kedua kelompok pada pre test maupun post test varian data bersifat homogen.

Uji hipotesis dalam penelitian ini dilakukan berdasarkan analisa data menggunakan uji Wilcoxon pada variabel nyeri untuk data yang tidak berdistribusi normal dan Paired Sample T-Test pada variabel aktivitas fungsional untuk data berdistribusi normal. Uji ini bertujuan untuk mengetahui hipotesis dari kedua perlakuan, dengan ketentuan yaitu: 1) Nilai $p < 0,05$ berarti adanya pengaruh atau hipotesis diterima, 2) Nilai $p > 0,05$ tidak adanya pengaruh atau hipotesis tidak diterima.

Tabel 8. Uji Wilcoxon Pengaruh HRE Terhadap Nyeri Menggunakan *Numeric Rating Scale (NRS)*

| Perlakuan | Variabel | Kelompok | N | Nilai Sig.P (Value) | Z |
|---|-------------|---------------|----|---------------------|--------|
| Kelompok Kontrol (Pemberian IR dan TENS) | Nyeri Diam | Pre-post Test | 12 | 0,083 | -1,732 |
| | Nyeri Tekan | Pre-post Test | 12 | 0,010 | -2,588 |
| | | Pre-post Test | 12 | 0,002 | -3,114 |
| Kelompok Intervensi (Pemberian IR, TENS, <i>Hold relax Exercise</i>) | Nyeri Diam | Pre-post Test | 12 | 0,063 | -1,857 |
| | Nyeri Tekan | Pre-post Test | 12 | 0,011 | -2,546 |
| | | Pre-post Test | 12 | 0,002 | -3,140 |

Dari hasil tabel 8 didapatkan hasil bahwa pada kelompok kontrol nyeri diam memiliki nilai signifikansi 0,083 ($z = -1,732$), nyeri tekan 0,010 ($z = -2,588$) dan nyeri gerak 0,002 ($z = -3,114$) maka nilai signifikansi dari variabel nyeri pada kelompok kontrol $< 0,05$ dapat disimpulkan bahwa terjadi perubahan yang signifikan pada tingkat nyeri tekan dan nyeri gerak antara pre test dan post test pada kelompok kontrol. Sementara pada kelompok intervensi nyeri diam memiliki nilai signifikansi 0,063 ($z = -1,857$), nyeri tekan 0,011 ($z = -2,546$) dan nyeri gerak 0,002 ($z = -3,140$) maka nilai signifikansi dari variabel nyeri tekan dan nyeri gerak pada kelompok intervensi $< 0,05$ dapat disimpulkan bahwa hasil penelitian dengan pemberian latihan *hold relax* berpengaruh terhadap penurunan nyeri tekan dan nyeri gerak.

Tabel 9. Uji Paired Sample T-Test Pengaruh HRE Terhadap Kemampuan Fungsional menggunakan WOMAC

| Perlakuan | Variabel | Kelompok | N | SD | Mean | t | Sig. (2-tailed) |
|--|----------------------|-----------|----|------|------|--------|-----------------|
| Kelompok (Pemberian IR dan TENS) | Kemampuan Fungsional | Pre Test | 12 | 12,5 | 44,7 | 11,398 | 0,001 |
| | | Post Test | 12 | 8,2 | 24,9 | | |
| Kelompok (Pemberian IR, TENS, <i>Hold relax Exercise</i>) | Kemampuan Fungsional | Pre Test | 12 | 10,7 | 44,7 | 12,163 | 0,001 |
| | | Post Test | 12 | 5,3 | 19,4 | | |

Dari hasil tabel 9 didapatkan hasil bahwa pada kelompok kontrol aktivitas fungsional memiliki rata-rata skor mean WOMAC pada pre test 44,7 dan post test 24,9 maka terjadi penurunan skor dari pre test. Berdasarkan uji statistik diperoleh nilai signifikansi 0,001 (nilai sig. <0,05) maka dapat disimpulkan bahwa adanya perubahan signifikan pada pre test dan post test di kelompok kontrol. Sementara pada kelompok intervensi aktivitas fungsional memiliki rata-rata skor mean WOMAC pada pre test 44,7 dan post test 19,4 maka terjadi penurunan skor dari pre test. Berdasarkan uji statistik diperoleh nilai signifikansi 0,001 (nilai sig. <0,05) maka dapat disimpulkan bahwa terjadi perubahan signifikan pada pre test dan post test di kelompok intervensi. Hal ini berarti terdapat pengaruh pemberian latihan *hold relax* terhadap aktivitas fungsional.

Uji ini digunakan untuk mengetahui beda pengaruh pemberian treatment antara dua kelompok penelitian. Uji Man-Whitney pada variabel nyeri karena data tidak berdistribusi normal dan Uji Independet T Test pada variabel fungsional karena data berdistribusi normal. Terdapat ketentuan yaitu: 1) nilai $p < 0,05$ adanya perbedaan pengaruh, 2) nilai $p > 0,05$ tidak adanya perbedaan pengaruh.

Tabel 10. Uji Mann-Whitney Pengaruh HRE Terhadap Nyeri Pada Kelompok Kontrol dan Intervensi

| Variabel | Kelompok | N | Mean | Nilai Sig. P (Value) | Z |
|-------------|------------|----|-------|----------------------|--------|
| Nyeri Diam | Kontrol | 12 | 11,75 | 0,515 | -0,652 |
| | Intervensi | 12 | 13,25 | | |
| Nyeri Tekan | Kontrol | 12 | 11,17 | 0,339 | -0,955 |
| | Intervensi | 12 | 13,83 | | |
| Nyeri Gerak | Kontrol | 12 | 9,08 | 0,012 | -2,513 |
| | Intervensi | 12 | 15,92 | | |

Hasil dari tabel 10 menunjukkan bahwa terdapat perubahan signifikan terutama pada nyeri gerak dengan hasil 0,012 (nilai sig. <0,05) dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok kontrol dan kelompok intervensi. Hal ini berarti bahwa latihan *hold relax exercise* yang diberikan terbukti efektif dalam mengurangi nyeri.

Tabel 11. Uji Independent T-Test Pengaruh HRE Terhadap Kemampuan Fungsional Pada Kelompok Kontrol dan Intervensi

| Variabel | Kelompok | N | Mean | SD | Nilai Sig. P (Value) |
|----------------------|------------|----|-------|-------|----------------------|
| Aktivitas Fungsional | Kontrol | 12 | 19,83 | 6,028 | 0,045 |
| | Intervensi | 12 | 25,33 | 7,215 | |

Hasil dari tabel 12 menunjukkan bahwa terdapat perubahan signifikan terutama pada aktivitas fungsional dengan hasil 0,045 (nilai sig. $<0,05$) dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara kelompok kontrol dan kelompok intervensi. Hal ini berarti bahwa latihan *hold relax* terbukti efektif dalam meningkatkan aktivitas fungsional.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar penderita *osteoarthritis knee* berada pada rentang usia 58-63 tahun yang dimana karakteristik usia dengan prevalensi tinggi. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Paerunan et al., (2019) yang menyimpulkan bahwa adanya peningkatan kejadian *osteoarthritis knee* seiring dengan bertambahnya usia dimana prevalensi paling banyak terjadi direntang usia 60-75 tahun. Bertambahnya usia merupakan faktor utama penyebab terjadinya *osteoarthritis knee* terutama pada usia 50 tahun ke atas (17).

Menurut Sasono et al., (2020) orang dengan usia >60 tahun berisiko terjadinya osteoarthritis lutut. Hal ini disebabkan karena terjadinya penurunan kemampuan sel kondrosit menghasilkan kolagen dan extracelular matrix dalam mengatur keseimbangan jaringan kartilago akan semakin melemah seiring bertambahnya umur, sehingga terjadi kerusakan sendi. Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa OA sering terjadi pada perempuan dibandingkan dengan laki-laki, dengan persentase perempuan sebesar (87,5%) dan laki-laki sebesar (12,5%) (18).

Hal ini serupa dengan penelitian sebelumnya oleh Winangun, (2019), menyatakan OA lutut lebih banyak terjadi pada wanita dari pada laki-laki karena didalam patogenesis adanya peran hormonal. Dimana perempuan yang sudah mengalami menopause akan mengalami penurunan hormon estrogen dan progesteron yang berfungsi untuk mempertahankan masa tulang (19).

Menurut Miftakuljanah & Hartutik, (2018), menyebutkan bahwa perempuan memiliki risiko yang lebih besar dibanding laki-laki karena perbedaan bentuk panggul perempuan yang lebih lebar, yang menyebabkan kaki valgus sehingga tekanan pada lutut tidak merata. Selain itu masa otot disendi lutut perempuan lebih lemah dibandingkan laki-laki (20).

Terdapat perbedaan dalam persentase dan perkembangan osteoarthritis lutut antara wanita dan pria yang disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk anatomi, trauma, genetika, dan hormonal. Salah satu faktor yang memengaruhi terjadinya osteoarthritis adalah perbedaan anatomi antara pria dan wanita, seperti penyempitan tulang paha, penipisan *patella*, sudut paha depan yang lebih lebar, serta perbedaan ukuran *condylar tibialis*. Selain itu, wanita pasca menopause menghadapi peningkatan risiko arthritis yang berhubungan dengan penurunan kadar estrogen (21).

Berdasarkan hasil penelitian pada kelompok intervensi nyeri diam memiliki nilai signifikansi 0,063 ($z = -1,857$), nyeri tekan 0,011 ($z = -2,546$) dan nyeri gerak 0,002 ($z = -3,140$) maka nilai signifikansi dari variabel nyeri tekan dan nyeri gerak pada kelompok intervensi $<0,05$ dapat disimpulkan bahwa hasil penelitian dengan pemberian latihan *hold relax* berpengaruh terhadap penurunan nyeri tekan dan nyeri gerak. Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Rizky Khustama & Wardhani, (2024) membuktikan pengaruh *hold relax exercise* dalam menurunkan nyeri dengan hasil uji Paired t-test ($p=0,000$) $<0,05$, menunjukkan bahwa latihan ini efektif meningkatkan kekuatan otot responden dan menurunkan rasa nyeri (22).

Hal ini sejalan dengan penelitian Komalasari et al., (2024), teknik *hold relax* menerapkan kontraksi isometrik pada otot antagonis. Kontraksi ini mempengaruhi rangsangan pada golgi tendon organ yang memicu mekanisme penghambatan yang menekan sinyal motorik yang dikirim

ke otot antagonis. Pengurangan stimulus motorik pada otot antagonis memiliki efek mengurangi spasme otot antagonis, sehingga otot agonis berkurang tahanannya dan gerakannya lebih lancar. Berkurangnya spasme pada otot antagonis akan berdampak terjadinya pengurangan ketegangan otot dan penurunan rangsangan pada nosiseptor sehingga nyeri tidak muncul.

Menurut La Boane et al., (2023) kontraksi isometrik yang dilakukan secara maksimal, diikuti dengan relaksasi pada otot antagonis merupakan metode *exercise hold relax* yang bertujuan untuk mengurangi rasa nyeri dan meningkatkan aktivitas fungsional. Intervensi *hold relax* yang dilakukan pada otot agonis selama 7-8 detik, diikuti dengan relaksasi selama 5 detik terbukti efektif dalam mengurangi rasa nyeri. Teknik ini dapat dilakukan secara rutin (1-2 kali seminggu) untuk mencapai efek maksimal dalam penurunan nyeri dan peningkatan rentang gerak sendi (23).

Berdasarkan hasil penelitian pada kelompok intervensi aktivitas fungsional memiliki rata-rata skor WOMAC pada pre test 44,7 dan post test 19,4 maka terjadi penurunan dari skor pre test. Berdasarkan uji statistik diperoleh nilai signifikansi 0,001 (nilai sig. <0,05) maka dapat disimpulkan bahwa terjadi perubahan signifikan pada pre test dan post test di kelompok intervensi. Hal ini berarti terdapat pengaruh pemberian latihan *hold relax* terhadap aktivitas fungsional.

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Khairuruizal et al., (2019) menyatakan bahwa nilai mean WOMAC sebelum diberi perlakuan *hold relax* dan open kinetic chain menunjukkan nilai 59,31 sedangkan setelah diberi perlakuan mengalami penurunan menjadi 35,15 ($p=0,000$) menunjukkan bahwa terdapat peningkatan aktivitas fungsional pada kelompok yang telah diberikan perlakuan (24).

Adapun penelitian oleh Masekar et al., (2022) menyatakan bahwa nilai mean WOMAC sebelum perlakuan *hold relax exercise* menunjukkan skor 82,50, sedangkan nilai mean WOMAC setelah diberikan perlakuan menjadi 51,62 sehingga adanya penurunan pada nilai mean WOMAC sebelum dan sesudah perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa latihan *hold relax exercise* efektif untuk meningkatkan aktivitas fungsional penderita *osteoarthritis knee* (25).

Hal ini sejalan dengan penelitian Imran et al., (2021) bahwa *exercise* yang lebih efektif dalam mengatasi peningkatan aktivitas fungsional knee adalah *hold relax*, karena teknik *hold relax* lebih efektif dalam mengurangi rasa nyeri dan meningkatkan fungsi sendi lutut pada penderita osteoarthritis, latihan dilakukan dengan kontraksi isometrik selama 10 detik, diikuti dengan istirahat 3 detik dan diulang 3 kali di setiap sesi. Latihan ini dilakukan dengan frekuensi 3 kali seminggu selama 4 minggu sehingga lebih cepat dalam mengurangi nyeri dan meningkatkan aktivitas fungsional penderita *osteoarthritis knee* (11).

Berdasarkan uji beda pengaruh menggunakan uji Mann-Whitney untuk mengetahui perbedaan pengaruh pada nyeri antara kelompok yang diberikan *hold relax exercise* dan kelompok yang hanya diberikan IR dan TENS. Hasil yang didapatkan yaitu adanya perubahan yang signifikan pada nyeri gerak saat post test sebesar 0,012 (nilai sig. <0,05), yang mengidentifikasi adanya perbedaan signifikan antara kelompok kontrol dan kelompok intervensi. Sejalan dengan penelitian oleh Halimah & Muthiah, (2021) yang menunjukkan bahwa pemberian latihan *hold relax* dapat menurunkan rasa nyeri dan meningkatkan ROM pada pasien osteoarthritis lutut (26).

Selain itu, hasil beda pengaruh pada variabel kemampuan fungsional yang diukur menggunakan WOMAC menunjukkan hasil signifikansi pada nilai post test sebesar 0,045 (nilai sig. <0,05) dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara kelompok kontrol dan kelompok intervensi. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Yudiansyah dan Prafitri (2021), bahwa *hold relax* dapat meningkatkan kemampuan fungsional penderita osteoarthritis lutut, sehingga *hold relax* dapat digunakan sebagai dasar tindakan dalam melakukan management fisioterapi pada gangguan aktivitas fungsional osteoarthritis (27).

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, pemberian *Hold relax Exercise* setelah intervensi IR maupun TENS terbukti efektif dalam penurunan signifikan tingkat nyeri gerak pada penderita *osteoarthritis knee*. Mayoritas responden yang sebelumnya nyeri ringan hingga berat menunjukkan perubahan setelah diberikan intervensi *hold relax*. Selain itu *hold relax exercise* dapat berpengaruh terhadap peningkatan aktivitas fungsional pada penderita *osteoarthritis knee*. Pada kelompok intervensi setelah pemberian *hold relax exercise* menunjukkan perubahan peningkatan skor *Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index (WOMAC)* sehingga perkembangan kemampuan responden dalam melakukan aktivitas sehari-hari menjadi lebih baik.

Penelitian ini memiliki keterbatasan, seperti komunikasi yang menggunakan bahasa daerah sehingga lansia dalam hal menangkap informasi kurang baik, durasi latihan yang singkat dan jumlah sampel yang terbatas. Oleh karena itu, disarankan agar penelitian selanjutnya peneliti bisa memahami cukup bahasa daerah pasien, memperpanjang durasi latihan dan memperbanyak jumlah sampel penelitian. Selain itu diharapkan dapat membandingkan *hold relax exercise* dengan intervensi yang lainnya yang tujuannya sama sehingga dapat menyempurnakan penelitian agar hasil yang diperoleh lebih maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

1. Puspitasari N. Faktor Kondisi Fisik Terhadap Resiko Cedera Olahraga Pada Permainan Sepakbola. *J Fisioter dan Rehabil*. 2019;3(1):54–71.
2. Mora JC, Przkora R, Cruz-almeida Y. Knee osteoarthritis : pathophysiology and current treatment modalities. 2018;2189–96.
3. Syafriansyah E, Rohmah SN, S LA, Kurdi F, Keperawatan F, Jember U, et al. Efektivitas Relaksasi Otot Progresif Terhadap Penurunan Skala Nyeri Sendi pada Lansia di UPT PSTW Jember. 2022;2(37).
4. Fatmarizka T, Ramadanty RS, Khasanah DA. Pregnancy-Related Low Back Pain and The Quality of Life among Pregnant Women : A Narrative Literature Review. 2021;4(3).
5. Erma S, Setiawan C, Linia D, Rohmah A. Jurnal Riset Kesehatan EFFECTIVENESS OF DYNAMIC NEUROMUSCULAR STABILIZATION EXERCISE ON REDUCING PAIN IN THE. 2023;12(2):115–9.
6. Mutmainah S. Manajemen Pasien Osteoarthritis Secara Holistik, Komprehensif dengan Menggunakan Pendekatan Kedokteran Keluarga Di Puskesmas Sudiang Raya Makassar. *UMI Med J*. 2019;4(1).
7. Mutiara Y, Sugiharto. Analisa Peningkatan Kemampuan Fungsional Pada Lansia Dengan Osteoarthritis Genue Terhadap Pemberian Latihan Strengthening Exercise. *J Kesehat Unggul Gemilang*. 2024;8(7):16–22.
8. Kesehatan J, Kefis J, Khasanah AN, Rahman F, Pradana A. Program Fisioterapi Pada Kasus Osteoarthritis Knee Dextra : Case Report. 2022;2:145–50.
9. Wahyuni W, Fatahilah MF. Relationship Between Morning Walking Habits And Pain Complaints And Functional Knee Osteoarthritis In The Elderly ABSTRAK Jalan kaki dikategorikan menjadi salah satu jenis aktifitas fisik yang dapat dila. *J Kesehat Al-Irsyad*. 2024;17(2):64–73.
10. Jannah EA, Irawan DS, Prasetya AM. Edukasi dan Strategi Terapi Latihan Berbasis Rumah untuk Mengurangi Keluhan Nyeri Lutut di Posyandu Lansia Kelurahan Bandungrejosari Malang. 2023;02(01):7–15.

11. Imran M, Patollongi IJ, Aras D. PERBEDAAN HOLD RELAX DAN CONTRACT RELAX PADA PENDERITA OSTEOARTHRITIS KNEE JOINT. *J Kesehat Masy Khatulistiwa*. 2021;9(2):169–82.
12. Komalasari DR, Salsabila D, Susilo T eko. Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Stretching untuk Menurunkan Nyeri dan Meningkatkan Lingkup Gerak Sendi Penderita Osteoarthritis Lutut. *J Penelit Kesehat Suara Forikes*. 2024;15(7):282–5.
13. Cho S, Lee D, Hong J, Yu J, Kim J. Effect of Hold and Relax Technique on Knee Joint Position Awareness in Normal Adults. 2015;8(August):1–5.
14. Caroline Kisner LAC. *Therapeutic Exercise Foundations and Techniques*. 6th ed. Biblis MM, editor. Philadelphia: F.A Davis Company; 2012. 1056 p.
15. G/Tsadic D, Berhane Y, Worku A, Luo D, Cheng Y, Zhang HH, et al. No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における 健康関連指標に関する共分散構造分析Title. *Int J Hypertens* [Internet]. 2020;1(1):1–171. Available from: <http://etd.eprints.ums.ac.id/14871/%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.cell.2017.12.025%0Ahttp://www.depkes.go.id/resources/download/info-terkini/hasil-risikesdas-2018.pdf%0Ahttp://www.who.int/about/licensing/%0Ahttp://jokeunila.com/wp-content/uploads/2016/12/Dea>
16. Hidayah FN, Naufal AF, Pradana A. Physiotherapy Management In Bilateral Knee Osteoarthritis By Providing Manual Therapy And Exercise Therapy : Case Report. 2023;4(3).
17. Sengkey, Lidwina Paerunan, C, Gessal J, Sengkey L. Hubungan Antara Usia dan Derajat Kerusakan Sendi pada Pasien Osteoarthritis Lutut di Instalasi Rehabilitasi Medik RSUP Prof. Dr.R.D. Kandou Manado Periode Januari-Juni 2018. *J Med dan Rehabil (JMR)*,. 2019;1(3):1–4.
18. Sasono B, Amanda NA, Dewi DNSS. Faktor Dominan Pada Penderita Osteoarthritis di RSUD dr M. Soewandhi Surabaya Indonesia. *J Hari Reg*. 2020;9(11):1–7.
19. Winangun. 125 DIAGNOSIS DAN TATALAKSANA KOMPREHENSIF OSTEOARTRITIS Winangun. *J Kedokt*. 2019;05(20):125–42.
20. Hartutik S. Tingkat obesitas dengan nyeri persendian lutut pada lansia. 2018;XVI(2):206–15.
21. Wahyuni W, Zakaria RF. Pengaruh Latihan Penguatan Dengan Elastic Band Dalam Meningkatkan Kemampuan Pasien Osteoarthritis Knee Di Rumah Sakit Condong Catur Sleman. *FISIO MU Physiother Evidences*. 2021;2(2):89–94.
22. Safira N, Putri A, Arfianti L, Desnantyo AT, Wardhani IL. Flat Foot based on Clarke ' s Angle Method and Overweight among Medical Students of Universitas Airlangga. 2024;(02):113–8.
23. Almahdi L, Boane L, Setiawan D, Rahim AF. Penatalaksanaan fisioterapi pada osteoarthritis knee bilateral dengan metode hold dan contrac relax case report. 2023;3(1):33–9.
24. Khairuruizal, Irianto, Ramba Y. PERBANDINGAN PENGARUH KOMBINASI LATIHAN HOLD RELAX DAN OPEN KINETIC CHAIN DENGAN LATIHAN HOLD RELAX DAN CLOSE KINETIC CHAIN TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN FUNGSIONAL PASIEN OSTEOARTRITIS KNEE Khairuruizal. *Nusant Med Sci J*. 2019;4(2):1–9.
25. Masekar MB, Rayjade A, Yadav T, Chotai K. Effectiveness of Muscle Energy Technique and Proprioceptive Neuromuscular Facilitation in Knee Osteoarthritis *International Journal of Lifescience and Pharma Research Effectiveness of Muscle Energy Technique and Proprioceptive Neuromuscular Facilitation i. Physiother better pain Manag*. 2021;1(1):16–22.

26. Arintika AP, Halimah N, Wardoyo P, Pradita A. Hubungan Indeks Massa Tubuh Dengan Osteoarthritis Lutut Pada Pasien Di Klinik Singgasana Rama Blitar. J Keperawatan Muhammadiyah. 2022;7(1):2022.
27. Yudiansyah L, Prafitri LD. Prosiding Seminar Nasional Kesehatan 2021 Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Gambaran Peningkatan Aktivitas Fungsional Pada Penderita Osteoarthritis (OA) Lutut Sebelum dan Setelah Latihan Hold Relax : Literature Review Prosiding Seminar Nasional Kesehatan 2021 Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan. 2021;1674–9.

© 2026 W Wahyuni dibawah Lisensi [Creative Commons Attribution 4.0 Internasional License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)