

## **Penerapan *Home Exercise Program (Hep)* Terhadap Nyeri Dan Fungsi Fisik Pada Kondisi *Osteoarthritis (Oa)* Lutut**

### ***Implementation Of Home Exercise Program (Hep) On Pain And Physical Function In Knee Osteoarthritis (Oa) Conditions***

**\*Rohmatullah Bagus Sugiri**

**Universitas Negeri Semarang, Jalan Kelud Utara III, Semarang, Jawa Tengah 50237, Republik Indonesia**

**Email korespondensi: [rohmatullah.bagus.sugiri@gmail.com](mailto:rohmatullah.bagus.sugiri@gmail.com)**

Diterima: 23 Des 2025 Ditinjau: 24 Des 2025 Disetujui: 27 Jan 2026 Publikasi Online: 30 Jan 2026

#### **ABSTRAK**

*Osteoarthritis* lutut masih menjadi bagian sendi tubuh manusia yang paling sering terkena dibandingkan sendi bagian tubuh lainnya, 3,1 juta kasus OA lutut untuk pria dan 4,6 juta kasus untuk wanita terdeteksi dari total 9,6 juta kasus OA di Indonesia. Penanganan OA lutut menggunakan metode farmakologi dan non-farmakologi, *Home Exercise Program (HEP)* merupakan salah satu metode non-farmakologi yang direkomendasikan untuk menangani *Osteoarthritis*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui Efektifitas Penerapan *Home Exercise Program (HEP)* terhadap nyeri dan fungsi fisik pada kondisi *Osteoarthritis (OA)* Lutut. Metode penelitian menggunakan kuasi-eksperimental *one group pre-test* dan *post test* pada Komunitas Ibu Balai Kelurahan di Kelurahan Tlogosari Wetan Kota Semarang dengan 20 jumlah responden. Pengukuran nyeri dan fungsi fisik menggunakan skala WOMAC. Analisa hasil statistik diperoleh nilai ( $p < 0,05$ ) dan terdapat perbedaan nilai rata-rata skor WOMAC dari sebelum dan sesudah intervensi. Pernyataan tersebut menginterpretasikan bahwa terdapat pengaruh pemberian *Home Exercise Program* pada penurunan nyeri dan peningkatan fungsi fisik pada kondisi OA lutut.

Kata Kunci: HEP, *Home Exercise Program*, HEP OA lutut

#### **ABSTRACT**

*Knee osteoarthritis* remains the most commonly affected joint in the human body compared to other joints. There are 3.1 million cases of knee OA in men and 4.6 million cases in women out of a total of 9.6 million cases of OA in Indonesia. The management of knee OA uses pharmacological and non-pharmacological methods. The *Home Exercise Program (HEP)* is one of the recommended non-pharmacological methods for treating osteoarthritis. The purpose of this study was to determine the effectiveness of the *Home Exercise Program (HEP)* on pain and physical function in knee osteoarthritis (OA). The research method used a quasi-experimental one-group pre-test and post-test on the Community of Mothers at the Tlogosari Wetan Village Hall in Semarang City with 20 respondents. Pain and physical function were measured using the WOMAC scale. Statistical analysis revealed a  $p$ -value of  $< 0.05$ , indicating a significant difference in the mean WOMAC scores before and after the intervention. This finding suggests that the *Home Exercise Program* has a positive effect on reducing pain and improving physical function in knee OA conditions.

Keywords: HEP, *Home Exercise Program*, knee OA HEP

#### **PENDAHULUAN**

Osteoarthritis (OA) adalah bentuk arthritis/peradangan yang paling umum, mempengaruhi orang di seluruh dunia, dan merupakan penyebab utama disabilitas di antara orang dewasa dan lansia. Data WHO menyebutkan pada tahun 2019 sekitar 528 juta orang di seluruh dunia hidup dengan osteoarthritis, dan meningkat 113% dari tahun 1990. Penelitian *Burden of Osteoarthritis in Indonesia: A Global Burden of Disease (GBD) study 2019*<sup>1</sup> menunjukkan peningkatan prevalensi OA lebih dari dua kali dibandingkan dari tahun 1990 hingga 2019 di Indonesia seiring bersamaan prevalensi OA di seluruh dunia. Secara keseluruhan, lutut masih merupakan bagian

yang paling umum terkena OA karena menyumbang 3,1 juta kasus OA lutut untuk pria dan 4,6 juta kasus untuk wanita terdeteksi dari total 9,6 juta kasus OA di Indonesia pada tahun 2019<sup>1</sup>.

Penanganan OA lutut sebagian besar masih dengan pendekatan farmakologis,<sup>2</sup> menyebutkan bahwa proporsi pengguna NSAID cukup tinggi pada kasus OA lutut. Selain itu pendekatan non-farmakologis menurut *Exercise*/latihan fisik merupakan intervensi yang efektif untuk osteoarthritis lutut (OA), dan seharusnya menjadi tambahan umum dalam sebagian besar pengobatan, namun nilai kepatuhannya hanya sekitar 50% untuk menjalani program tersebut<sup>3</sup>. *American College of Rheumatology/Arthritis Foundation Guideline for the Management of Osteoarthritis of Hand, Hip, and Knee* menyebutkan bahwa Program Efikasi diri (*Self-efficacy*) dan Manajemen diri (*Self-management*) sangat direkomendasikan untuk pasien dengan OA lutut, pinggul, dan/atau tangan<sup>4</sup>. Studi mengenai program manajemen mandiri berupa *Home exercise program* (HEP) telah memberikan hasil bahwa hal ini efektif untuk penderita OA lutut, dan berdampak pada peningkatan yang signifikan secara statistik ditemukan pada ROM/Luas gerak sendi, kekuatan otot paha depan dan paha belakang, dan penurunan nilai VAS/derajat nyeri<sup>5</sup>.

Edukasi dan latihan merupakan intervensi non-farmakologis yang direkomendasikan sebagai strategi manajemen lini pertama untuk pasien dengan OA<sup>6</sup>. Pada penelitian yang dilakukan<sup>7</sup> mendapatkan hasil bahwa intervensi gabungan antara edukasi dan latihan/*exercise* terkait osteoarthritis (OA) yang disampaikan melalui internet, dan didukung oleh *Short Message Service* (SMS) untuk perubahan perilaku, menunjukkan efektifitas yang lebih baik dibandingkan dengan edukasi yang disampaikan hanya melalui internet. Namun, penelitian<sup>8</sup> menunjukkan bahwa kepatuhan turun saat program latihan terlalu kompleks atau berat. Dalam beberapa penelitian menjelaskan bahwa pasien penerima edukasi terlebih untuk lansia lebih baik menggunakan bahan cetak/*Hand Out*<sup>9</sup>. Beberapa hal yang mungkin perlu dikaji lebih dalam berdasarkan sumber yang dijelaskan sebelumnya adalah bagaimana menyusun suatu bentuk edukasi yang ringkas, mudah dan efektif dalam pelaksanaan serta monitoringnya.

Edukasi pasien tidak boleh diberikan sebagai pengobatan tunggal dan harus dikombinasikan dengan terapi latihan untuk menghasilkan perbaikan fungsi yang signifikan.<sup>10</sup> Hasil studi ini<sup>11</sup> memberikan titik awal untuk mengoptimalkan strategi implementasi untuk lansia lebih lanjut dengan buku panduan perawatan (*Booklet/Brosur*) dalam perawatan rutin. Langkah memperoleh desain yang ideal dengan mengupayakan beberapa kriteria seperti beresiko rendah/aman, kompleksitas rendah/mudah diikuti, berbiaya rendah (*Low Cost*), efisien waktu dan menargetkan kelompok otot spesifik<sup>12</sup>. *Lower Limb Rehabilitation Protocol (LLRP)* pada penelitian<sup>13</sup> dirasa paling mendekati kriteria yang diperlukan. Dalam hal ini edukasi pasien saja tidak cukup untuk modifikasi perilaku, harus ada strategi berupa pengontrol untuk menguatkan hasil<sup>14</sup>. Merujuk pada penelitian sebelumnya dengan menggunakan *Short Message Service* (SMS), *Whatsapp Grup* dirasa relevan digunakan sebagai media untuk mengontrol intervensi untuk memberikan hasil yang lebih optimal.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penerapan *Home Exercise Program* (HEP) terhadap tingkat nyeri dan fungsi fisik pada penderita *osteoarthritis* (OA) lutut. Secara khusus, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan tingkat nyeri dan fungsi fisik sebelum dan sesudah pelaksanaan *Home Exercise Program* (HEP), serta mengevaluasi efektifitas HEP sebagai intervensi latihan mandiri dalam menurunkan nyeri dan meningkatkan fungsi fisik pada penderita OA lutut. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai peran *Home Exercise Program* (HEP) sebagai pendekatan rehabilitatif yang praktis, mudah diterapkan, dan bermanfaat dalam pengelolaan OA lutut.

## METODE PENELITIAN

Pendekatan yang digunakan adalah kuantitatif melalui metode kuasi-eksperimental *one group pre-test* dan *post test*. Alat ukur yang digunakan adalah skala kemampuan fungsional WOMAC untuk mengetahui dampak yang dihasilkan dari *Home exercise program* (HEP) terhadap nyeri dan

fungsi fisik pada kondisi OA lutut. Penelitian ini dilakukan pada kelompok senam ibu-ibu di Kelurahan Tlogosari Wetan pada bulan Agustus hingga September 2025. Langkah yang dilakukan adalah pengukuran awal (*pre-test*) sebelum diberikan perlakuan, kemudian diberikan intervensi, selanjutnya pengukuran akhir (*pos-test*) setelah diberikan perlakuan pada kelompok kecil/uji terbatas (*Pilot Test*).

Penetapan jumlah sampel menggunakan metode Total Sampling, dengan jumlah sampel total 20 responden. Kriteria inklusi dalam penelitian ini (1) Terdiagnosis OA Lutut dengan grade I sampai dengan III skala radiografi Kellgren dan Lawrence, (2) Kooperatif, menjalankan program terapi, (3) Bersedia mengikuti program dalam penelitian, (4) Menandatangani persetujuan penelitian (*Inform Consent*). Selanjutnya, Kriteria eksklusi (1) terdiagnosis dengan *Rheumatoid Arthritis*, lupus eritematosus sistemik (2) Pembedahan lutut sebelumnya, (3) Ketidakmampuan berjalan secara mandiri, (4) Injeksi lutut dalam enam bulan terakhir.

Tahap Pertama yang dilakukan adalah mengumpulkan responden dalam kegiatan edukasi dan mempraktikkan gerakan-gerakan latihan secara langsung dari “Brosur Edukasi *LLRP*” serta melaksanakan *pre-test* dengan melakukan pengukuran nyeri dan fungsi fisik dengan skala WOMAC. Tahap kedua, responden mengaplikasikan latihan berbasis Brosur Edukasi *LLRP* sebagai bentuk *Home Exercise Program (HEP)* 2x dalam satu pekan dan dilakukan selama selama 14 hari. Dalam monitoringnya responden diwajibkan untuk mengisi lembar *Logbook* pada Brosur, dan melaporkan dokumentasinya melalui *WhatsApp Grup*.

Tahap Ketiga, responden kembali dikumpulkan dengan tujuan *refreshment* komunitas untuk menjaga semangat dan mengevaluasi kegiatan *Home Exercise Program (HEP)*. Tahap keempat, responden melakukan kegiatan paruh kedua untuk mengaplikasikan latihan berbasis Brosur Edukasi *LLRP* sebagai bentuk *Home Exercise Program (HEP)* 2x dalam satu pekan dan dilakukan selama selama 14 hari, serupa dengan tahap kedua. Tahap kelima, pertemuan dengan keseluruhan responden untuk melaksanakan *post-test* dengan melakukan pengukuran nyeri dan fungsi fisik dengan skala WOMAC.

Data kuantitatif diperoleh dari Eksperimen/Uji Coba terbatas (*Pilot Test*) dimana yang diperoleh adalah data primer. Selanjutnya dilakukan uji normalitas menggunakan uji Shapiro Wilk. Jika data berdistribusi normal maka akan dilakukan uji perbedaan *pre-test* dan *post-test* dengan menggunakan *Paired t-test*. Jika data berdistribusi tidak normal maka akan digunakan uji *Wilcoxon Signed-Rank Test*, data ini diolah menggunakan SPSS25.

## HASIL

Pengujian *Home Exercise Program (HEP)* melalui pendekatan kuantitatif dengan desain *one-group pre-test post-test* pada kelompok terbatas (*pilot test*) menggunakan skala kemampuan fungsional WOMAC untuk mengukur nyeri dan fungsi fisik pada kondisi Osteoarthritis. Hasil yang didapatkan adalah data deskriptif variabel penelitian, karakteristik responden, hasil uji prasyarat dan uji hipotesis antara *pre – test* dengan *post – test*. Sampel adalah penderita OA lutut berjenis kelamin perempuan dengan total 20 Orang. Seluruh sampel sudah terdiagnosis OA lutut dengan grade I hingga III dengan skala radiografi Kellgren dan Lawrence. Seluruh sampel juga dilakukan pemeriksaan dengan data demografi dan riwayat cedera lutut.

### 1. Uji Statistik Deskriptif

#### a. Karakteristik responden

Karakteristik responden dalam penelitian ini meliputi usia, Indeks Massa IMT, dan riwayat jatuh. Berdasarkan karakteristik tersebut, dapat dijelaskan beberapa karakteristik responden dalam penelitian ini sebagai berikut:

##### 1) Distribusi Data berdasarkan klasifikasi Usia

Distribusi responden berdasarkan klasifikasi usia dapat dijelaskan sebagaimana ditampilkan dalam tabel berikut:

Tabel 1.1 Distribusi Responden berdasarkan klasifikasi Usia

| Usia                           | Frekuensi | Persen (%) |
|--------------------------------|-----------|------------|
| Usia Pertengahan (45-59 tahun) | 0         | 0%         |
| Lansia (60-65 tahun)           | 12        | 7,5%       |
| Lansia Muda (66-74 Tahun)      | 8         | 27,5%      |
| Lansia Tua (75-90 Tahun)       | 0         | 15%        |
| Lansia sangat Tua (>90 Tahun)  | 0         | 0%         |
| Total                          | 20        | 100%       |

Dari tabel 1.1 diatas, dapat diketahui bahwa dari 20 responden terdapat 12 (60%) responden lansia dan 8 (40%) responden lansia muda, tidak terdapat responden dengan klasifikasi usia pertengahan, lansia tua, dan lansia sangat tua.

## 2) Distribusi Data Berdasarkan Indeks Massa Tubuh

Distribusi responden berdasarkan Klasifikasi Lansia dapat dijelaskan sebagaimana ditampilkan dalam tabel berikut:

Tabel 1.2 Distribusi Data Berdasarkan Indeks Massa Tubuh

| IMT (Kg/m <sup>2</sup> ) | Frekuensi | Persen (%) |
|--------------------------|-----------|------------|
| Underweight (<18,5)      | 0         | 7,5%       |
| Ideal (18,5 – 24,9)      | 8         | 40%        |
| Overweight (25 – 29,9)   | 10        | 50%        |
| Obesitas (≥30)           | 2         | 10%        |
| Total                    | 20        | 100%       |

Berdasarkan Tabel 1.2 diatas, ditemukan bahwa dari 20 responden terdapat 8 (40%) responden dengan IMT Ideal, 10 (50%) responden dengan IMT *overweight*, 2 (10%) responden dengan IMT obesitas, dan tidak terdapat responden dengan IMT *underweight*.

## 3) Distribusi Data Berdasarkan Riwayat Jatuh

Tabel 1.3 Distribusi Responden Berdasarkan Riwayat Jatuh

| Riwayat Jatuh dalam 6 bulan terakhir | Frekuensi | Persen (%) |
|--------------------------------------|-----------|------------|
| Ada                                  | 12        | 60%        |
| Tidak ada                            | 8         | 40%        |
| Total                                | 20        | 100%       |

Berdasarkan tabel 1.3 diatas, ditemukan dari 20 responden terdapat 12 responden yang memiliki riwayat jatuh dalam 6 bulan terakhir dan 8 responden tidak memiliki riwayat jatuh dalam 6 bulan terakhir.

## 4) Distribusi data berdasarkan hasil pengukuran skala WOMAC

Pemeriksaan skala WOMAC dilakukan pada *pre* intervensi dan *post* intervensi data yang ditemukan sebagai berikut:

Tabel 1.4 Hasil Pemeriksaan Skala WOMAC

| Data    | WOMAC     |
|---------|-----------|
| Pre     | 27,7±6,94 |
| Post    | 20,7±2,45 |
| Selisih | 7±2,45    |

Berdasarkan hasil tabel 1.4 hasil pengukuran menggunakan WOMAC pada responden dengan nilai rata – rata (*mean*) *pre – test* 27,7±6,94, *post – test* 20,7±2,45.

Hasil pengukuran skala WOMAC menunjukkan adanya penurunan setelah diberikan *draft final home exercise program*. Hal tersebut menunjukkan adanya penurunan skor skala WOMAC dengan selisih  $7 \pm 2,45$ .

## 2. Hasil Uji Analisis Data

### a. Uji Normalitas data

Uji normalitas menggunakan *shapiro – wilk test* dengan hasil uji seperti dalam tabel berikut:

Tabel 1.5 Hasil Uji Normalitas Data dengan *Shapiro Wilk Test*

| WOMAC       | Kelompok I<br><i>p</i> |
|-------------|------------------------|
| <i>Pre</i>  | 0,756                  |
| <i>Post</i> | 0,471                  |

Berdasarkan Tabel 1.5 ditemukan nilai *p* pada *pre* adalah 0,756 dan *post* 0,471 dimana nilai  $p > 0,05$  yang berarti sampel berdistribusi normal.

### b. Uji Hipotesis

Uji Hipotesis dari hasil uji normalitas yang dilakukan ditemukan data pengukuran berdistribusi normal. Selanjutnya untuk uji hipotesis mempergunakan *Paired T – Test*.

Tabel 1.6 Hasil uji Hipotesis menggunakan *Paired T – Test*

| Data  | N  | Mean $\pm$ SD | <i>p</i> |
|-------|----|---------------|----------|
| WOMAC | 20 | $7 \pm 2,45$  | 0,000    |

Menurut tabel 1.6 hasil uji hipotesis ini didapatkan nilai probabilitas (*p*) 0,000 yang berarti kurang dari 0,05 sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Hal ini dapat diinterpretasikan adanya pengaruh dari *home exercise program* untuk menurunkan nyeri dan meningkatkan fungsi fisik lutut pada penderita osteoarthritis. Dengan nilai rata – rata (*mean*) selisih  $7 \pm 2,45$ .

## PEMBAHASAN

Pada penelitian ini memiliki nilai ( $p < 0,05$ ) dan terdapat perbedaan nilai rata-rata skor WOMAC dari sebelum dan sesudah intervensi. Pernyataan tersebut menginterpretasikan bahwa terdapat pengaruh pemberian *Home Exercise Program* terhadap penurunan nyeri dan peningkatan fungsi fisik pada kondisi OA lutut. Temuan utama dari penelitian ini mengindikasikan bahwa *Home Exercise Program (HEP)* yang dilakukan dalam bentuk *Lower Limb Rehabilitation Program* dengan *Logbook* monitoring dan via *Whatsapp Grup* mempunyai pengaruh signifikan terhadap penurunan nyeri dan peningkatan kemampuan fungsional pada penderita *osteoarthritis (OA)* lutut yang diukur menggunakan skala WOMAC.

Latihan yang berfokus pada penguatan, secara konsisten memberikan pengurangan nyeri jangka pendek yang bermakna secara klinis dan peningkatan fungsi fisik yang substansial pada pasien OA lutut. Berdasarkan bukti dari studi <sup>15</sup>, merekomendasikan kombinasi latihan penguatan otot tungkai terutama *quadriceps* dan *hamstring* sebagai intervensi paling efektif untuk mengurangi nyeri dan kekakuan pada pasien dengan osteoarthritis (OA). Penguatan otot ekstremitas bawah lain seperti *hamstring* dan *gluteal* akan meningkatkan stabilitas sendi, mengurangi beban pada tibiofemoral, dan memberikan efek analgesik melalui pelepasan *myokine* yang bersifat anti-inflamasi.

Penelitian ini kemudian memperkuat tentang Edukasi dan latihan di rumah atau *Home exercise program (HEP)* menunjukkan bahwa tindakan tersebut dapat memberikan pengaruh yaitu pengurangan atau penurunan rasa nyeri yang lebih besar pada kasus OA lutut dibandingkan dengan OA sendi pinggul <sup>16</sup>. Dalam penelitian yang dilakukan oleh <sup>17</sup> menunjukkan bahwa *HEP*

memberikan efek yang signifikan terhadap pengurangan nyeri dan meningkatkan fungsi fisik pada kasus OA lutut. Selain itu, penelitian ini menerangkan bahwa *Booklet*/brosur Kesehatan untuk perawatan rutin yang dinilai tradisional masih memberikan hasil yang baik dengan kombinasi monitoring via media *digital*.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini diperoleh hasil bahwa Penerapan *Home Exercise Program* memberikan pengaruh pada peningkatan fungsi fisik dan penurunan tingkat nyeri pada kondisi OA Lutut. Temuan ini memberikan gambaran awal dan satu opsi untuk penanganan OA lutut secara kolektif. Tentunya dibutuhkan penelitian lebih lanjut dengan jumlah sampel/responden lebih besar guna mengetahui tingkat efektifitas yang lebih signifikan.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Butarbutar JCP, Basuki P, Sungono V, et al. Burden of osteoarthritis in Indonesia: A Global Burden of Disease (GBD) study 2019. *Narra J* 2024; 4: e884.
2. Neogi T, Dell'Isola A, Englund M, et al. Frequent use of prescription NSAIDs among people with knee or hip osteoarthritis despite contraindications to or precautions with NSAIDs. *Osteoarthritis Cartilage* 2024; 32: 1628–1635.
3. Smith KM, Massey BJ, Young JL, et al. What are the unsupervised exercise adherence rates in clinical trials for knee osteoarthritis? A systematic review. *Brazilian Journal of Physical Therapy*; 27. Epub ahead of print 1 July 2023. DOI: 10.1016/j.bjpt.2023.100533.
4. Kolasinski SL, Neogi T, Hochberg MC, et al. 2019 American College of Rheumatology/Arthritis Foundation Guideline for the Management of Osteoarthritis of the Hand, Hip, and Knee. *Arthritis and Rheumatology* 2020; 72: 220–233.
5. Yilmaz M, Sahin M, Algun ZC. Comparison of effectiveness of the home exercise program and the home exercise program taught by physiotherapist in knee osteoarthritis. *J Back Musculoskelet Rehabil* 2019; 32: 161–169.
6. Bannuru RR, Osani MC, Vaysbrot EE, et al. OARSI guidelines for the non-surgical management of knee, hip, and polyarticular osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage* 2019; 27: 1578–1589.
7. Nelligan RK, Hinman RS, Kasza J, et al. Effectiveness of internet-delivered education and home exercise supported by behaviour change SMS on pain and function for people with knee osteoarthritis: A randomised controlled trial protocol. *BMC Musculoskelet Disord*; 20. Epub ahead of print 27 July 2019. DOI: 10.1186/s12891-019-2714-x.
8. Collado-Mateo D, Lavín-Pérez AM, Peñacoba C, et al. Key factors associated with adherence to physical exercise in patients with chronic diseases and older adults: An umbrella review. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2021; 18: 1–24.
9. Claassen AAOM, Van Den Ende CHM, Meesters JJJ, et al. How to best distribute written patient education materials among patients with rheumatoid arthritis: A randomized comparison of two strategies. *BMC Health Serv Res*; 18. Epub ahead of print 27 March 2018. DOI: 10.1186/s12913-018-3039-4.
10. Goff AJ, De Oliveira Silva D, Merolli M, et al. Patient education improves pain and function in people with knee osteoarthritis with better effects when combined with exercise therapy: a systematic review. *J Physiother* 2021; 67: 177–189.
11. Goodman C, Lambert K. Scoping review of the preferences of older adults for patient education materials. *Patient Educ Couns* 2023; 108: 107591.

12. Silva C, Amaro A, Pinho A, et al. Feasibility of a home-based therapeutic exercise program in individuals with knee osteoarthritis. *Arch Rheumatol* 2018; 33: 295–301.
13. Rafiq MT, Hamid MSA, Hafiz E. Short-Term Effects of Strengthening Exercises of the Lower Limb Rehabilitation Protocol on Pain, Stiffness, Physical Function, and Body Mass Index among Knee Osteoarthritis Participants Who Were Overweight or Obese: A Clinical Trial. *Scientific World Journal*; 2021. Epub ahead of print 2021. DOI: 10.1155/2021/6672274.
14. Sasaki R, Honda Y, Oga S, et al. Effect of exercise and/or educational interventions on physical activity and pain in patients with hip/knee osteoarthritis: A systematic review with meta-analysis. *PLoS ONE*; 17. Epub ahead of print 1 November 2022. DOI: 10.1371/journal.pone.0275591.
15. Sadeghi A, Rostami M, Khanlari Z, et al. Effectiveness of muscle strengthening exercises on the clinical outcomes of patients with knee osteoarthritis: A randomized four-arm controlled trial. *Caspian J Intern Med* 2023; 14: 433–443.
16. Dell’Isola A, Jönsson T, Ranstam J, et al. Education, Home Exercise, and Supervised Exercise for People With Hip and Knee Osteoarthritis As Part of a Nationwide Implementation Program: Data From the Better Management of Patients With Osteoarthritis Registry. *Arthritis Care Res (Hoboken)* 2020; 72: 201–207.
17. Si J, Sun L, Li Z, et al. Effectiveness of home-based exercise interventions on pain, physical function and quality of life in individuals with knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*; 18. Epub ahead of print 1 December 2023. DOI: 10.1186/s13018-023-04004-z.