



## **SYSTEMATIC REVIEW: Efektivitas Aquatic Therapy dan Land-Based Exercise dalam Manajemen Nyeri dan Kualitas Hidup Pasien Osteoarthritis Lutut**

Septi Ayu Arum Yuspita Sari<sup>1</sup>, Azzahra Desvania Rifda Salwa<sup>1</sup>, Zaskya Lutfi Amalia Rahmadani<sup>1</sup>, Oktaviani Fitriyah<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitas Muhammadiyah Ponorogo, Jawa Timur, Indonesia

Korespondensi: Septi Ayu Arum Yuspita Sari

Email: [yuspitasari020993@umpo.ac.id](mailto:yuspitasari020993@umpo.ac.id)

Alamat : Jl. Budi Utomo No.10, Ronowijayan, Kec. Ponorogo, Kabupaten Ponorogo, Jawa Timur 63471

### **ABSTRAK**

**Tujuan:** Osteoarthritis (OA) adalah penyakit sendi degeneratif dengan ciri kerusakan yang terus-menerus pada tulang rawan di sendi, disertai rasa nyeri, kekakuan, dan keterbatasan dalam bergerak. Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan efektivitas aquatic therapy dan land-based exercise dalam manajemen nyeri dan kualitas hidup pasien osteoarthritis lutut.

**Metode:** Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah systematic review, yang bertujuan untuk mengumpulkan dan menganalisis data dari berbagai artikel ilmiah yang membahas intervensi fisioterapi berbasis latihan terhadap gangguan muskuloskeletal, khususnya pada pasien dengan osteoarthritis lutut, nyeri muskuloskeletal, atau kondisi neuropati diabetik. Penelusuran artikel dilakukan melalui dua database utama, yaitu: Google Scholar dan PubMed.

**Hasil:** Hasil kajian dari beberapa penelitian terbaru menunjukkan bahwa pemberian terapi pada pasien dengan osteoarthritis mendapatkan hasil dalam mengurangi nyeri, meningkatkan mobilitas, keseimbangan, dan kualitas hidup, baik secara fisik maupun mental.

**Kesimpulan:** Pada pasien OA Knee permasalahan yang terjadi adalah adanya nyeri sendi, penurunan rentang gerak, gangguan keseimbangan, serta penurunan kualitas hidup. Intervensi fisioterapi yang dapat diberikan untuk pasien osteoarthritis (OA) yaitu land-based exercise dan aquatic therapy.

**Kata Kunci:** Knee Osteoarthritis, Aquatic Therapy, Land-Based Exercise, Pain Reduction, Quality of Life

## Pendahuluan

Osteoarthritis (OA) adalah penyakit sendi degeneratif dengan ciri kerusakan yang terus-menerus pada tulang rawan di sendi, disertai rasa nyeri, kekakuan, dan keterbatasan dalam bergerak. OA termasuk salah satu penyebab utama kecacatan pada populasi lanjut usia, khususnya pada wanita. OA Lutut adalah bentuk yang paling sering terjadi dan biasanya mengganggu aktivitas sehari-hari seperti berjalan, menaiki tangga, dan berdiri dalam waktu yang lama. Seiring bertambahnya usia populasi, prevalensi OA *Knee* terus meningkat secara global (Lee & Kim, 2021). Berbagai pendekatan telah dikembangkan untuk menangani OA, baik farmakologis maupun non-farmakologis. Salah satu pendekatan non-farmakologis yang banyak direkomendasikan adalah terapi latihan fisik. Latihan fisik terbukti efektif dalam mengurangi nyeri, meningkatkan mobilitas, serta memperbaiki kualitas hidup pasien OA lutut. Pendekatan ini dinilai lebih aman dalam jangka panjang dibanding Penggunaan Obat Anti Inflamasi Nonsteroid (OAINS) yang memiliki efek samping pada saluran cerna dan ginjal (Slouma et al., 2024).

Latihan fisik untuk OA *Knee* terbagi menjadi dua kategori utama, yaitu *land-based exercise* dan *aquatic therapy* keduanya memiliki manfaat unik dan dapat digunakan secara terpisah maupun kombinatorial. *Land-based exercise*, umumnya mencakup latihan kekuatan *quadriceps*, latihan fungsional, dan peregangan. Sementara itu, *aquatic therapy* memanfaatkan sifat fisika air seperti daya apung dan tekanan hidrostatik untuk mengurangi tekanan sendi saat bergerak (Joana et al., 2024). *Land based exercise* dinilai lebih efektif dalam membentuk kekuatan otot dan stabilisasi sendi jika dilakukan secara konsisten. Selain itu, latihan ini juga lebih mudah diakses karena tidak memerlukan fasilitas kolam khusus. Namun, pasien dengan berat badan berlebih atau nyeri hebat cenderung mengalami kesulitan mengikuti latihan ini. Dalam kondisi tersebut, terapi akuatik dapat menjadi pilihan yang lebih nyaman dan aman (Slouma et al., 2024).

*Aquatic Therapy* diketahui dapat mengurangi nyeri secara signifikan dengan cara menurunkan beban gravitasi pada sendi lutut. Pasien dapat bergerak lebih leluasa dalam air karena adanya daya apung, sehingga tekanan pada sendi berkurang drastis. Selain itu, resistensi air dapat melatih otot tanpa memberikan beban berlebih. Penelitian menunjukkan bahwa terapi akuatik dapat meningkatkan *range of motion* (ROM) dan kepercayaan diri pasien dalam melakukan aktivitas (Lee & Kim, 2021). Menurut penelitian (Slouma et al., 2024), kombinasi antara terapi darat dan akuatik memberikan hasil yang lebih signifikan dibandingkan penggunaan satu metode saja. Pasien yang menjalani kombinasi latihan menunjukkan peningkatan mobilitas, penurunan nyeri, dan skor kualitas hidup yang lebih tinggi. Ini membuktikan bahwa intervensi multimodal dapat lebih efektif dalam program rehabilitasi OA lutut. Hasil ini juga menekankan pentingnya personalisasi terapi sesuai kebutuhan masing-masing pasien (Borges et al., 2025).

*Land based exercise* memiliki keunggulan dalam membentuk kekuatan otot utama seperti *quadriceps* dan *hamstring* yang berperan penting dalam menopang lutut. Beberapa program *land based exercise* mencakup *squat*, *leg raise*, dan *stepping* yang jika dilakukan dengan benar dapat meningkatkan kekuatan dan keseimbangan. Latihan ini juga membantu meningkatkan propriocepsi yang penting untuk mencegah jatuh pada lansia. Namun, efektivitas latihan bergantung pada konsistensi dan teknik yang benar (Slouma M et al., 2019). Sebaliknya, terapi akuatik sangat cocok untuk pasien dengan mobilitas terbatas dan nyeri berat. Latihan seperti

*water walking, leg lift, dan floating balance* dilakukan di dalam kolam air hangat yang memberikan relaksasi tambahan. Studi menunjukkan bahwa pasien merasa lebih nyaman dan lebih termotivasi melakukan *aquatic therapy* karena tidak merasakan tekanan berlebih pada sendi (Lee, C.-H. & Kim, I.-H., 2021).

Efektivitas latihan akuatik dan darat juga telah diuji pada pasien dengan nyeri punggung bawah *kronik Chronic Low Back Pain (CLBP)*. Latihan di air terbukti membantu menurunkan spasme otot, meningkatkan fleksibilitas punggung, dan memperbaiki postur. Penelitian Slouma M et al, (2019) menunjukkan adanya perbaikan signifikan dalam indeks disabilitas dan penurunan nyeri setelah 8 minggu terapi akuatik. Ini menunjukkan bahwa manfaat terapi ini meluas ke berbagai gangguan muskuloskeletal (Slouma M et al, 2022). Selain nyeri dan mobilitas, kualitas hidup pasien OA lutut dan CLBP juga menjadi fokus penting dalam terapi. Kualitas hidup mencakup aspek fisik, psikologis, sosial, dan emosional yang dapat dipengaruhi oleh nyeri kronis. Dalam penelitian (Miller, 2023) pasien menunjukkan peningkatan skor WHOQOL-BREF setelah mengikuti kombinasi latihan selama 12 minggu. Hal ini menunjukkan bahwa latihan fisik tidak hanya memperbaiki fungsi tubuh, tetapi juga memberikan dampak positif pada kesejahteraan psikologis (Lee, C.-H. & Kim, I.-H., 2021).

Pendekatan *evidence-based* dalam fisioterapi sangat penting dalam menentukan program latihan yang efektif. Kombinasi antara latihan darat dan akuatik dipertimbangkan berdasarkan hasil klinis yang terukur dan respons individual pasien. Dalam praktiknya, fisioterapis perlu menilai kebutuhan, kemampuan fisik, dan preferensi pasien sebelum menentukan jenis latihan. Hal ini sejalan dengan prinsip terapi yang berfokus pada *patient-centered care* (Rewald et al., 2023). Dari perspektif praktis, integrasi latihan darat dan akuatik membutuhkan dukungan fasilitas dan tenaga terlatih. Tidak semua klinik fisioterapi memiliki kolam air khusus, sehingga implementasi terapi akuatik memerlukan rujukan atau kerja sama antar fasilitas. Namun demikian, manfaat jangka panjang terapi ini sangat besar dalam menekan biaya pengobatan lanjutan. Hal ini dapat menjadi dasar pertimbangan bagi institusi pelayanan kesehatan (Borges J et al., 2024).

Pemilihan metode latihan juga dipengaruhi oleh usia, Indeks Massa Tubuh (IMT), tingkat nyeri, dan komorbiditas pasien. Pasien usia lanjut atau dengan obesitas umumnya lebih cocok memulai terapi dari air sebelum beralih ke latihan darat (Slouma M et al., 2022). Sedangkan pasien yang sudah aktif secara fisik dapat langsung menjalani program latihan darat intensif. Fleksibilitas dalam menyusun program terapi menjadi kunci keberhasilan rehabilitasi (Slouma M et al., 2022). Dengan banyaknya bukti ilmiah yang mendukung efektivitas kombinasi latihan darat dan air, perlu dilakukan pengembangan protokol latihan yang terstandarisasi. Protokol ini dapat mencakup durasi latihan, jenis gerakan, frekuensi, dan alat bantu yang digunakan. Hal ini akan membantu fisioterapis dalam merancang program yang aman, efektif, dan terukur. Selain itu, edukasi kepada pasien mengenai pentingnya keterlibatan aktif dalam terapi menjadi bagian penting (Lee, C.-H. & Kim, I.-H., 2021).

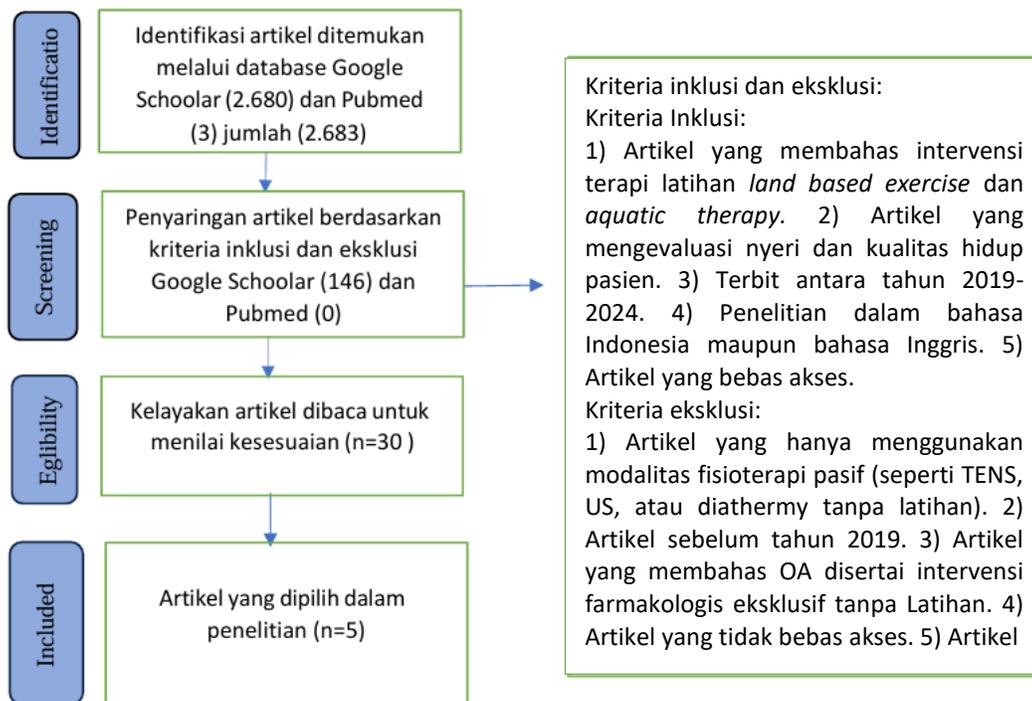
## **Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan efektivitas *aquatic therapy* dan *land-based exercise* dalam manajemen nyeri dan kualitas hidup pasien osteoarthritis lutut.

## **Metode**

Penelitian ini menggunakan metode *systematic review*, yang bertujuan untuk mengumpulkan dan menganalisis data dari berbagai artikel ilmiah yang membahas intervensi fisioterapi berbasis latihan terhadap gangguan muskuloskeletal, khususnya pada pasien dengan osteoarthritis lutut, nyeri muskuloskeletal, atau kondisi neuropati diabetik. Penelusuran artikel dilakukan melalui dua database utama, yaitu: Google Scholar dan PubMed. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian mencakup kombinasi: “knee osteoarthritis AND aquatic therapy AND land based exercise AND pain reduction AND quality of life”. Kriteria Inklusi dalam pencarian jurnal yaitu : 1) Artikel yang membahas intervensi terapi latihan berbasis air dan darat. 2) Artikel yang mengevaluasi nyeri dan kualitas hidup pasien. 3) Terbit antara tahun 2019–2024. 4) Penelitian dalam bahasa Indonesia maupun bahasa Inggris. 5) Artikel yang bebas akses. Sedangkan kriteria eksklusi yaitu : 1) Artikel yang hanya menggunakan modalitas fisioterapi pasif (seperti TENS, US, atau diathermy tanpa latihan). 2) Artikel sebelum tahun 2019. 3) Artikel yang membahas OA disertai intervensi farmakologis eksklusif tanpa Latihan. 4) Artikel *not open access*.

### Hasil dan Pembahasan



Penelusuran dan pemilihan artikel dalam penelitian ini dilakukan berdasarkan metode *Systematic Review and Meta-Analysis (PRISMA)*. Penelusuran dan pemilihan artikel dilakukan pada bulan Juli tahun 2025 oleh penulis pertama yang selanjutnya kembali dipilih 5 artikel berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan.

Berdasarkan hasil pencarian dan pemilihan artikel yang telah dilakukan oleh penulis pertama, didapatkan 5 artikel yang sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Artikel yang didapatkan berasal dari Korea Selatan (1 artikel), Denmark (1 artikel), Portugal (1 artikel), Thailand (1 artikel), Tunisia (1 artikel). Studi *systematic review* yang peneliti lakukan berisi artikel mengenai fisioterapi pada cedera meniscus dengan terapi latihan yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Studi systematic review mengenai Efektivitas Aquatic Therapy dan Land-Based Exercise dalam Manajemen Nyeri dan Kualitas Hidup Pasien Osteoarthritis Lutut

No	Judul Artikel	Penulis & Tahun	Metode	Hasil Penelitian
1.	<i>Aquatic Exercise and Land Exercise Treatments after Total Knee Replacement Arthroplasty in Elderly Women: A Comparative Study</i>	Chang-Hyung Lee & In-Hye Kim, 2021	<i>Randomized Controlled Trial (RCT)</i>	Latihan di air (aquatic exercise) dan latihan di darat (land exercise) setelah operasi <i>Total Knee Replacement Arthroplasty</i> (TKRA) pada lansia wanita terbukti meningkatkan rentang gerak sendi dan mengurangi nyeri secara signifikan. Meskipun peningkatan kekuatan otot fleksor hanya tampak pada kelompok latihan di air, tidak ada perubahan signifikan pada kekuatan otot ekstensor di kedua kelompok. Latihan di air dan darat menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan latihan mandiri di rumah, serta tidak menimbulkan efek samping serius, menjadikannya metode rehabilitasi yang efektif dan aman dalam fase awal pascaoperasi.
2.	<i>Randomized Controlled Trial of Aquatic Exercise for Treatment of Knee Osteoarthritis in Elderly People</i>	Sirous Azizi, Afsaneh Dadarkhah, Zahra Rezasoltani, Seyed Raeissadat, Reza Mofrad, Sharif Najafi, 2023	<i>Randomized Controlled Trial (RCT)</i>	Penelitian ini menunjukkan bahwa terapi latihan di air selama delapan minggu secara signifikan mengurangi nyeri, serta meningkatkan keseimbangan dan kemampuan berjalan pada lansia dengan osteoarthritis lutut. Kelompok yang menjalani latihan air mengalami perbaikan yang lebih baik dibandingkan kelompok

---

				kontrol yang hanya menerima saran gaya hidup. Hasil ini menunjukkan bahwa terapi air efektif dan bermanfaat sebagai metode rehabilitasi untuk meningkatkan fungsi fisik dan mengurangi keluhan nyeri pada lansia.
3.	Effects of a Land and Aquatic Exercise-Based Program on Pain, Mobility and Quality of Life in Patients with Chronic Low Back Pain: A Study Protocol for a Randomized Controlled Trial	Joana Borges, Diogo Monteiro, Fernanda M. Silva, Miguel Jacinto, Tiago Pastilha, Pedro Duarte-Mendes, 2025	<i>Randomized Controlled Trial (RCT)</i>	Untuk mengevaluasi efektivitas program latihan gabungan di darat dan di air dibandingkan latihan air saja pada pasien dengan nyeri punggung bawah kronis. Meskipun hasil akhir belum tersedia, studi ini dirancang untuk mengukur dampak intervensi terhadap tingkat nyeri, disabilitas fungsional, kualitas hidup, ketakutan bergerak, dan mobilitas tulang belakang. Hasil penelitian diharapkan memberikan bukti apakah pendekatan latihan gabungan lebih unggul dalam memperbaiki kondisi fungsional pasien dibandingkan satu metode saja.
4.	Effects of Hydrotherapy and Land-Based Exercise on Mobility and Quality of Life in Patients with Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial	Santhane Khruakhorn, PhD & Sanon Chiwarakranon, MS, 2021	<i>Randomized Controlled Trial (RCT)</i>	Penelitian ini menunjukkan bahwa baik hidroterapi maupun latihan darat selama enam minggu dapat meningkatkan mobilitas dan kualitas hidup pasien osteoarthritis lutut. Namun, kelompok hidroterapi memberikan

---

---

					hasil yang lebih unggul, terutama dalam meningkatkan keseimbangan, kemampuan fungsional (TUG, 5STS, SCT), dan kualitas hidup secara menyeluruh hingga enam bulan setelah intervensi. Dengan demikian, hidroterapi dinilai lebih efektif dibandingkan latihan darat untuk rehabilitasi jangka panjang pada kasus osteoarthritis lutut.
5.	Aquatic versus Land-Based Exercise for Knee Osteoarthritis: Randomized Controlled Trial	Maissa Lobna, Rim Maaoui, Mouhli Hfaidh, Zrida, Imen Ksibi, Hajer Bellali, Imen Gharsallah, 2024	Slouma, Abbas, Kharrat, Najla Meriem Sonia, Rahali, Hedia,	<i>Randomized Controlled Trial (RCT)</i>	Penelitian ini menunjukkan bahwa latihan di air selama delapan minggu lebih efektif dibandingkan latihan di darat dalam mengurangi nyeri, kekakuan, dan disabilitas fungsional pada pasien osteoarthritis lutut. Sebanyak 93% peserta Latihan air mengalami penurunan nyeri signifikan, dibandingkan hanya 33% pada latihan darat. Selain itu, kualitas hidup fisik dan mental meningkat lebih besar pada kelompok latihan air. Dengan demikian, hidroterapi dinilai sebagai metode rehabilitasi yang lebih unggul dalam menangani osteoarthritis lutut.

---

Latihan fisik merupakan salah satu pendekatan nonfarmakologis yang direkomendasikan dalam penanganan *OA Knee* terutama pada populasi lansia. Metode rehabilitasi yang umum digunakan meliputi *land-based exercise* dan *aquatic exercise*. Sejumlah penelitian terkini telah membandingkan efektivitas kedua metode tersebut dalam mengurangi nyeri, meningkatkan

fungsi sendi, serta memperbaiki kualitas hidup pasien. Hasilnya menunjukkan bahwa latihan di air cenderung memberikan manfaat yang lebih signifikan, terutama dalam hal kenyamanan, efektivitas jangka panjang, dan keamanan bagi lansia. Penelitian oleh Lee dan Kim (2021) di Korea Selatan mengevaluasi perbandingan antara *aquatic exercise*, *land-based exercise*, dan latihan mandiri di rumah pada lansia wanita pascaoperasi penggantian total lutut. Hasil menunjukkan bahwa ketiga kelompok mengalami peningkatan dalam *Range Of Motion* dan penurunan nyeri, namun kelompok yang mengikuti *land based exercise* dan *aquatic therapy* mendapatkan hasil yang lebih baik dibandingkan latihan mandiri. Meskipun tidak semua hasil signifikan secara statistik, *aquatic exercise* menunjukkan kecenderungan peningkatan kekuatan otot fleksor. Selain itu, tidak ditemukan efek samping serius pada kelompok yang mengikuti latihan terstruktur, menandakan bahwa metode ini aman diterapkan pada populasi lansia pascaoperasi (Lee, C.-H. & Kim, I.-H., 2021).

Studi lain yang dilakukan oleh Khruakhorn dan Chiwarakranon (2021) di Thailand membandingkan hidroterapi dan *land-based exercise* selama enam minggu pada pasien OA lutut (Khruakhorn & Chiwarakranon, 2021). Evaluasi dilanjutkan hingga enam bulan setelah intervensi. Hasilnya, kedua kelompok mengalami peningkatan mobilitas dan kualitas hidup, namun hanya kelompok hidroterapi yang menunjukkan perbaikan signifikan dalam semua parameter fungsional seperti TUG, 5STS, dan SCT serta peningkatan kualitas hidup yang lebih luas mencakup domain fisik, psikologis, sosial, dan lingkungan. Ini menunjukkan bahwa hidroterapi tidak hanya efektif dalam jangka pendek, tetapi juga memberikan efek positif jangka panjang bagi pasien OA lutut (Khruakhorn & Chiwarakranon, 2021) Lebih lanjut, Slouma et al. (2024) di Tunisia Randomized Control Trail terhadap 60 pasien OA lutut yang dibagi menjadi dua kelompok: *land-based exercise* dan *aquatic exercise* (Slouma et al., 2024). Hasilnya menunjukkan bahwa 93% peserta *aquatic exercise* mengalami penurunan nyeri  $\geq 20\%$  dalam skor WOMAC, dibandingkan hanya 33% pada *land-based exercise*. Selain itu, kelompok hidroterapi menunjukkan penurunan nyeri lebih besar saat berjalan, pengurangan kekakuan, peningkatan fungsi, dan perbaikan signifikan dalam kualitas hidup fisik dan mental berdasarkan skor SF-12. Meskipun tidak terdapat perbedaan bermakna dalam rentang gerak sendi dan atrofi otot kuadrisep, keunggulan hidroterapi dalam aspek fungsional dan psikososial sangat menonjol (Slouma et al., 2024).

Sementara itu, penelitian protokol oleh (Borges et al., 2025) di Portugal bertujuan mengevaluasi efektivitas kombinasi *land-based exercise* dan *aquatic exercise* dibandingkan dengan *aquatic exercise* saja pada pasien dengan nyeri punggung bawah kronis. Meskipun hasil akhir belum tersedia karena penelitian masih berlangsung, desain uji klinis acak yang digunakan memberikan harapan bahwa kombinasi dua jenis latihan tersebut dapat menghasilkan efek yang lebih optimal terhadap nyeri, fungsi, mobilitas, dan kualitas hidup. Studi ini juga berencana mengamati efek “detraining” atau penurunan fungsi setelah penghentian latihan, yang menjadi aspek penting dalam evaluasi jangka Panjang ((Borges et al., 2025)).

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa *aquatic exercise* merupakan metode rehabilitasi yang lebih unggul dibandingkan latihan berbasis darat dalam menangani osteoarthritis lutut, khususnya pada populasi lansia. *Aquatic exercise* terbukti lebih efektif dalam mengurangi nyeri, meningkatkan mobilitas, keseimbangan, dan kualitas hidup, baik secara fisik maupun mental. Selain itu, *aquatic exercise* memiliki risiko cedera dan efek samping yang lebih

rendah karena karakteristik air yang mendukung tubuh dan mengurangi beban pada sendi. *Land-based exercise* tetap memberikan manfaat terutama dalam penguatan otot, namun efeknya cenderung lebih terbatas bila dibandingkan dengan *aquatic exercise*. Dengan demikian, *aquatic exercise* dapat dijadikan pilihan utama dalam program fisioterapi *OA Knee*, terutama bagi pasien dengan keterbatasan fungsional atau sensitivitas nyeri yang tinggi. Saran dari hasil penulisan ini diharapkan dapat menjadi bahan referensi untuk penulisan dan penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan *knee osteoarthritis*.

#### Daftar Pustaka

- Bartels, E. M., Juhl, C. B., Christensen, R., Hagen, K. B., Danneskiold-Samsøe, B., Dagfinrud, H., & Lund, H. (2016). Aquatic exercise for the treatment of knee and hip osteoarthritis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2016(3). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD005523.pub3>
- Bartholdy, C., Juhl, C., Christensen, R., Lund, H., Zhang, W., & Henriksen, M. (2017). The role of muscle strengthening in exercise therapy for knee osteoarthritis: A systematic review and meta-regression analysis of randomized trials. *Seminars in Arthritis and Rheumatism*, 47(1), 9–21. <https://doi.org/10.1016/j.semarthrit.2017.03.007>
- Bennell, K. L., Nelligan, R. K., Kimp, A. J., Schwartz, S., Kasza, J., Wrigley, T. V., Metcalf, B., Hodges, P. W., & Hinman, R. S. (2020). What type of exercise is most effective for people with knee osteoarthritis and co-morbid obesity?: The TARGET randomized controlled trial. *Osteoarthritis and Cartilage*, 28(6), 755–765. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2020.02.838>
- Borges, J., Monteiro, D., Silva, F. M., Jacinto, M., Pastilha, T., & Duarte-Mendes, P. (2025). Effects of a land and aquatic exercise-based program on pain, mobility and quality of life in patients with chronic low back pain: a study protocol for a randomized controlled trial. *PLoS ONE*, 20(5 May). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0320858>
- Davis, H. C., Luc-Harkey, B. A., Seeley, M. K., Blackburn, J. T., & Pietrosimone, B. (2019). Sagittal plane walking biomechanics in individuals with knee osteoarthritis after quadriceps strengthening. *Osteoarthritis and Cartilage*, 27(5), 771–780. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2018.12.026>
- DeVita, P., Aaboe, J., Bartholdy, C., Leonardis, J. M., Bliddal, H., & Henriksen, M. (2018). Quadriceps-strengthening exercise and quadriceps and knee biomechanics during walking in knee osteoarthritis: A two-centre randomized controlled trial. *Clinical Biomechanics*, 59, 199–206. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2018.09.016>
- Dong, R., Wu, Y., Xu, S., Zhang, L., Ying, J., Jin, H., Wang, P., Xiao, L., & Tong, P. (2018). Is aquatic exercise more effective than land-based exercise for knee osteoarthritis? *Medicine (United States)*, 97(52). <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000013823>
- Fransen, M., McConnell, S., Harmer, A. R., Van Der Esch, M., Simic, M., & Bennell, K. L. (2015). Exercise for osteoarthritis of the knee: A Cochrane systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 49(24), 1554–1557. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095424>
- Khruakhorn, S., & Chiwarakranon, S. (2021). Effects of hydrotherapy and land-based exercise on mobility and quality of life in patients with knee osteoarthritis: a randomized control trial.
- Lee, C. H., & Kim, I. H. (2021). Aquatic exercise and land exercise treatments after total knee replacement arthroplasty in elderly women: A comparative study. *Medicina (Lithuania)*, 57(6). <https://doi.org/10.3390/medicina57060589>

- Miller, M. (2023). A critical appraisal of “Randomized Controlled Trial of Aquatic Exercise for Treatment of Knee Osteoarthritis in Elderly People.”
- Slouma, M., Abbas, M., Kharrat, L., Dhahri, R., Maaoui, R., Mouhli, N., Hfaïdh, M., Zrida, S., Ksibi, I., Rahali, H., Hedia, B., & Gharsallah, I. (2024). Aquatic versus Land-Based Exercise for Knee Osteoarthritis: A Randomized Controlled Trial. *Korean Journal of Family Medicine*. <https://doi.org/10.4082/kjfm.23.0102>