

## Physical Exercise Program for Osteoporosis in the Elderly: Literature Review

Yoshanda Krisna Paddiansyah<sup>1\*</sup>, Zakiyatun Nisa<sup>2</sup>, Elsafani Faddiansya<sup>3</sup>  
Puskesmas Muara Hemat

**Corresponding Author:** Yoshanda Krisna Paddiansyah  
[dinkeskabkerinci@gmail.com](mailto:dinkeskabkerinci@gmail.com)

---

### ARTICLE INFO

*Kata Kunci:* Physical Activity, Elderly, Osteoporosis, Physical Training

*Received :* 05, March

*Revised :* 10, April

*Accepted:* 15, May

©2023 Paddiansyah, Nisa, Faddiansya: This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

### ABSTRAK

Low bone mass and damage to the microarchitecture of bone tissue are two characteristics of osteoporosis, a systemic bone disease that can increase the risk of fracture. At every stage of life, increasing physical activity has a positive effect on bone health, whereas reducing physical activity can lead to bone loss. The purpose of this study was to analyze the effect of a physical exercise program on osteoporosis in the elderly. The method used is literature review by looking for relevant articles with keywords. The inclusion criteria of this study were that the participants in the study were elderly subjects, the results of the study measured or analyzed physical exercise programs in elderly subjects with osteoporosis, the research used a quasi experiment method, randomized controlled trial, cross sectional, year of publication of the study in 2013 -2022, research is conducted both in Indonesian and English. The results of the review showed that there were six articles that analyzed physical exercise programs for the elderly, including High-Intensity Resistance and Impact Training, Balance training, Resistance training, and weight-bearing exercises that could be done and had a positive impact on the elderly. Assistance in carrying out physical exercise programs is also necessary to reduce risk, although there is not much evidence to suggest there are risks such as fractures in physical exercise programs.

---

## **PENDAHULUAN**

Osteoporosis adalah penyakit tidak menular yang serius dan penyakit tulang yang paling umum. Osteoporosis memengaruhi satu dari tiga wanita dan satu dari lima pria di atas usia 50 tahun di seluruh dunia. Osteoporosis penyakit tulang sistemik yang mempunyai karakteristik massa tulang yang rendah dan kerusakan mikroarsitektur jaringan tulang. Diagnosa dari osteoporosis didasarkan pada kriteria kepadatan mineral tulang (BMD) atau terjadinya fraktur kerapuhan. Berdasarkan kriteria BMD, osteoporosis didiagnosis dengan BMD 2,5 standar deviasi atau lebih di bawah rata-rata populasi referensi wanita dewasa muda yang sehat ( $T\text{-skor} \leq -2,5$ ) [2]. Sedangkan berdasarkan Depkes RI (2002), Osteoporosis didefinisikan sebagai suatu kondisi di mana tulang menjadi lebih tipis, lebih rapuh, lebih keropos dan mudah patah dalam jangka waktu yang lama karena berkurangnya massa tulang.

Secara statistik, osteoporosis didefinisikan sebagai keadaan di mana BMD (Bone Mineral Density) berada di bawah nilai rujukan menurut umur atau standar deviasi Osteoporosis menyebabkan peningkatan kerapuhan tulang dan akumulasi risiko patah tulang. Penurunan kepadatan mineral tulang seiring dengan bertambahnya usia seseorang sehingga osteoporosis banyak terjadi pada kalangan lanjut usia.

Prevalensi osteoporosis di dunia mencapai 18.3%<sup>(1)</sup>. Osteoporosis adalah masalah bagi kedua jenis kelamin. Namun, sebagian besar penelitian tentang osteoporosis berfokus pada wanita, karena wanita lebih mungkin mengalami osteoporosis dan patah tulang selanjutnya daripada pria. Prevalensi osteoporosis pada wanita lebih tinggi dibandingkan pria yaitu 23.1%, sedangkan prevalensi pada pria sebesar 11.7%<sup>(1)</sup>. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Widarsa et al. (2018), prevalensi osteoporosis pada lansia mencapai 28,1% yang terdiri dari 26,0% pada wanita dan 30,6% pada pria<sup>(2)</sup>. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan di Korea, prevalensi osteoporosis pada wanita lebih tinggi dibandingkan pria. Prevalensi osteoporosis pada pria sebesar 7.8% sedangkan prevalensi osteoporosis pada wanita sebesar 37.0%<sup>(3)</sup>. Usia merupakan faktor risiko utama osteoporosis yang tidak dapat diubah. Seiring bertambahnya usia, kemampuan tulang untuk mensintesis tulang baru akan menurun. Keropos tulang yang berkaitan dengan usia disebabkan oleh sejumlah variabel yang saling berkaitan, termasuk pengaruh hormonal, metabolisme, genetik, dan lingkungan<sup>(3)</sup>. Di negara-negara Barat, risiko patah tulang osteoporosis seumur hidup masih sangat tinggi, berada di kisaran berkisar antara 40-50% untuk wanita dan 13-22% untuk pria. Prevalensi osteoporosis pada pria lebih sedikit dibandingkan wanita diakibatkan oleh pria tumbuh dengan massa tulang yang lebih tinggi dan lebih banyak massa otot, yang mendorong integrasi tulang yang lebih baik<sup>(4)</sup>. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Lee et al. (2013), Prevalensi osteoporosis pada pria berusia 50-an adalah 4,0%, usia 60-an 7,2%, usia 70-an 15,1%, dan usia 80-an 26,7% dan prevalensi pada wanita masing-masing adalah 15,2%, 36,5%, 62,7%, dan 85,8%<sup>(3)</sup>.

Osteoporosis ditandai dengan dua hal: pertama, kepadatan tulang menurun, kemudian kualitas tulang menurun. Kepadatan tulang adalah jumlah gram mineral per volume tulang. Sedangkan kualitas tulang berkaitan dengan struktur, destruksi, dan remineralisasi (mineralisasi) tulang. Kepadatan tulang dapat dihitung dengan angka menggunakan berbagai alat sedangkan kualitas tulang tidak dapat dihitung dengan angka. Tulang normal mengandung protein, kolagen, dan kalsium. Jika tulang kekurangan zat gizi ini maka akan terjadi pengeroposan. Tulang yang terjadi pengeroposan rentan terhadap patah tulang<sup>(5)</sup>.

Faktor risiko osteoporosis bersifat multifaktorial. Ada dua jenis faktor risiko, yaitu faktor risiko yang dapat dihindari dan faktor risiko yang tidak dapat dihindari. Faktor yang dapat dihindari antara lain indeks massa tubuh, konsumsi steroid, asupan kafein, kebiasaan olahraga, setara, menyusui, merokok, kekurangan kalsium dan vitamin D, dan asupan alkohol. Selain faktor yang dapat dicegah, ada juga faktor yang tidak dapat dihindari, seperti jenis kelamin, usia, ras, riwayat keluarga, kondisi fisik, dan menopause. Semua faktor yang dapat dicegah dan tidak dapat dihindari ini memengaruhi kepadatan tulang, yang dapat menyebabkan gejala dan perkembangan osteoporosis<sup>(5)</sup>. Peningkatan aktivitas fisik pada setiap tahap kehidupan memiliki dampak yang baik bagi kesehatan tulang, sedangkan penurunan aktivitas fisik dapat menyebabkan pengeroposan tulang. Ketidakaktifan fisik merupakan faktor risiko osteoporosis yang dapat dimodifikasi<sup>(6)</sup>. Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Gianyar, Bali, Olahraga yang dengan intensitas sedang-berat dapat mengurangi risiko osteoporosis hingga 50%. Risiko osteoporosis sangat meningkat pada usia tua atau pasca-lansia. Osteoporosis 4,5 kali lebih banyak terjadi pada kelompok usia tua, sedangkan 6,2 kali lebih banyak terjadi pada kelompok pasca-lansia<sup>(2)</sup>.

Penanganan osteoporosis sangatlah penting khususnya pada usia lanjut karena dapat meningkatkan kualitas hidup dari lansia. Namun, Osteoporosis masih sering tidak terdiagnosis dan tidak ditangani dengan baik pada usia lanjut, meskipun sudah banyak bukti mengenai frekuensi dan tingkat keparahannya yang tinggi pada orang lanjut usia. Suplementasi dengan kalsium dan vitamin D penting tetapi tidak cukup untuk mengobati osteoporosis pada orang lanjut usia<sup>(7)</sup>. Kombinasi perawatan dengan suplementasi zat gizi dan aktivitas fisik dan olahraga juga menjadi salah satu pilihan dalam osteoporosis yaitu Olahraga ditambah suplemen susu yang diperkaya meningkatkan kadar vitamin B-12 dan 25(OH)D serta keseimbangan indikator pergantian tulang<sup>(8)</sup>. Aktivitas fisik (PA) memiliki potensi untuk mengobati osteoporosis; namun, efek dari modalitas PA yang berbeda pada kesehatan tulang dapat bervariasi<sup>(9)</sup>. Hasil penelitian lainnya juga menunjukkan bahwa Program olahraga yang paling berhasil tampaknya melibatkan tingkat aktivitas fisik yang lebih tinggi, berbagai jenis olahraga, atau latihan ketahanan. Program yang umum digunakan untuk mencegah osteoporosis pada orang lanjut usia dilakukan selama 60 menit atau lebih, 2-3 kali seminggu, selama setidaknya tujuh bulan<sup>(10)</sup>.

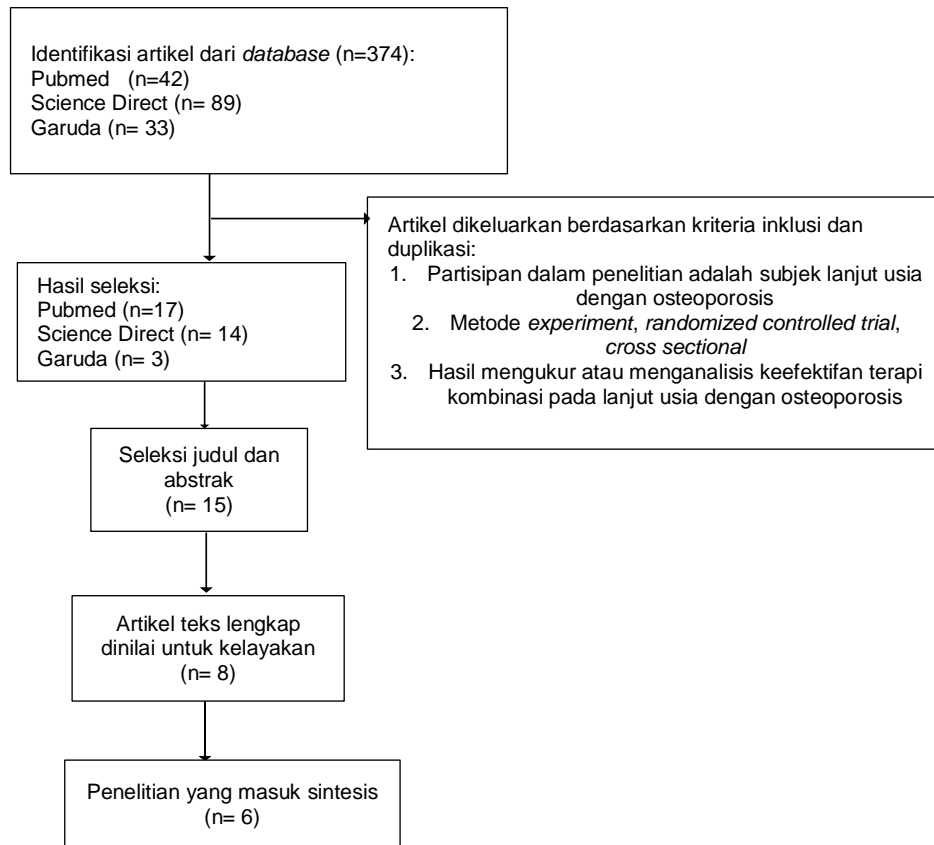
Osteoporosis menjadi salah satu masalah kesehatan yang serius khususnya dikalangan lanjut usia. Studi systematic review ini diharapkan akan bermanfaat sebagai referensi pengembangan penelitian terkait dengan osteoporosis pada lanjut usia. Tujuan dari penelitian ini yaitu menganalisis pengaruh program latihan fisik untuk osteoporosis pada lanjut usia.

## **METODOLOGI**

Penelitian ini merupakan studi systematic review yang sumber datanya berasal dari artikel yang dipublikasi melalui database PubMed, Sciencedirect, dan Garuda yang terindeks Scopus Q1-Q4 ataupun Sinta 1-4 serta menggunakan kata bantu DAN/ATAU untuk menggabungkan kata kunci yang digunakan pada pencarian artikel. Pendekatan PICO digunakan untuk mencari artikel, kata kunci "Aktivitas Fisik, Osteoporosis, dan Lanjut Usia" dalam bahasa Indonesia ditemukan dalam bahasa Inggris, sedangkan "Physical Activity, Osteoporosis, and Elderly" ditemukan dalam bahasa Inggris. Kriteria inklusi artikel yang akan di review meliputi: 1) artikel yang diterbitkan pada tahun 2012- 2022, 2) artikel yang tersedia free full text, 3) artikel berbahasa inggris dan bahasa indonesia, 4) artikel yang merupakan penelitian eksperimental, cohort study, ataupun cross sectional study, dan 5) penelitian dilakukan pada subjek manusia.

Tahap selanjutnya adalah mengidentifikasi sumber informasi, yaitu dengan melakukan pencarian literatur menggunakan database online yang digunakan dalam penelitian ini. PubMed, Garuda dan Science Direct digunakan untuk tinjauan literatur. Pada tahap ketiga, literatur dipilih dengan cara memilih kata kunci, mencari dan memilih judul, abstrak, dan kata kunci dalam artikel, membaca artikel secara keseluruhan atau sebagian, dan membaca seluruh atau sebagian publikasi yang tidak tereliminasi pada tahap pertama. mencari dan memilih judul, abstrak, dan kata kunci dalam artikel, membaca artikel secara keseluruhan atau sebagian, dan membaca seluruh atau sebagian publikasi yang tidak tereliminasi pada tahap pertama.

Pencarian yang telah dilakukan dengan menggunakan kata kunci menghasilkan sebanyak 374 artikel. Berdasarkan kriteria inklusi yaitu dari partisipan, metode dan hasil menjadi 34, yang selanjutnya dilakukan seleksi dengan melihat judul dan abstrak 19 artikel dikeluarkan dan 5 artikel masuk kriteria untuk menjadi tinjauan. Hasil dari proses identifikasi pencarian dan seleksi artikel penelitian, dijelaskan secara detail dalam gambar 1.



Gambar 1. Flowchart PRISMA pencarian dan inklusi

No	Penulis; tahun	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1	Watson et al. (2017) <sup>(11)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studi LIFTMOR adalah uji coba intervensi olahraga secara acak dan terkontrol, uji coba intervensi olahraga.</li> <li>• Wanita pascamenopause yang berusia lebih dari 58 tahun dengan massa tulang yang rendah.</li> <li>• Program intervensi: Program HiRIT selama 8 bulan, dua kali seminggu, 30 menit, dan diawasi di Griffith University, Gold Coast, Australia,</li> </ul>	Hasil penelitian menunjukkan bahwa intervensi latihan HiRIT yang singkat, diawasi, dua kali seminggu berkhasiat dan lebih unggul daripada program konvensional untuk meningkatkan tulang di tempat yang relevan secara klinis, serta perawakan dan kinerja fungsional yang relevan dengan jatuh pada wanita pascamenopause dengan massa tulang yang rendah hingga sangat rendah.

- 
- atau The Bone Clinic, Brisbane, Australia
- 2 Miko et al. (2018)<sup>(12)</sup>
- 3 Nawrat-Szołtysik et al. (2018)<sup>(13)</sup>
- *Randomized controlled trial* di mana kelompok intervensi ditugaskan untuk mengikuti program latihan selama 12 bulan (3 kali seminggu selama 30 menit) dan kelompok kontrol tidak memiliki intervensi.
  - Subjek: Sebanyak 100 wanita osteoporosis.
  - Sampel 91 wanita di panti jompo, dengan rentang usia 65-98 tahun, secara acak dibagi menjadi 4 kelompok. Kelompok kontrol kelompok 1 hanya mendapatkan perawatan farmasi. Terapi farmakologis yang sama ditambahkan pada 3 kelompok lainnya dengan program latihan Sinaki yang dimodifikasi (kelompok 2), jalan Nordik (kelompok 3), dan kombinasi latihan Sinaki dan jalan Nordik (kelompok 4). Kepadatan tulang, mobilitas tulang rusuk, kemampuan motorik, risiko jatuh (Timed Up and Go Test - TUG, Functional Reach Test - FRT), dan aktivitas lokomotor (berdasarkan pembacaan
- Program latihan keseimbangan selama 12 bulan secara signifikan meningkatkan keseimbangan postural dan meningkatkan kapasitas aerobik pada wanita dengan osteoporosis.
- Para wanita di kelompok 2 dan 3 mengalami peningkatan yang cukup besar dalam mobilitas tulang rusuk, aktivitas lokomotor, dan keterampilan motorik berkat latihan Sinaki yang dimodifikasi dan berjalan ala Nordik, tetapi kelompok yang menerima perawatan dengan kedua jenis aktivitas fisik tersebut mengalami peningkatan yang paling tinggi.
-

---

		<p>pedometer) dievaluasi pada saat awal dan 12 bulan setelah intervensi. Sebanyak 83 orang menyelesaikan intervensi.</p>	
4	Genest et al. (2021) <sup>(14)</sup>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Prospective randomized, controlled</i>, di satu pusat untuk membandingkan empat latihan yang berbeda yaitu Resistance Training (RT), Latihan Getaran Seluruh Tubuh (WBV), Qi Gong (QG) dan memakai Spinal orthosis (SO) selama 6 bulan pada pria yang berisiko terkena osteoporosis berusia 65-90 tahun.</li></ul>	<p>Dalam percobaan eksplorasi, hasil ditemukan bahwa pria lanjut usia dapat memperoleh manfaat dari perawatan olahraga dasar yang dapat dipraktikkan dan menghasilkan peningkatan dalam aktivitas yang ditargetkan oleh modalitas olahraga tertentu. Meskipun latihan resistensi terfokus lebih efektif dalam meningkatkan TSE, intervensi olahraga langsung lainnya juga tampaknya memiliki manfaat positif, bahkan pada orang yang lebih rentan, seperti mereka yang memiliki sedikit massa otot, berusia di atas 80 tahun, atau memiliki banyak kondisi medis.</p>
5	Shanb et al. (2014) <sup>(15)</sup>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sebanyak 40 pasien osteoporosis lanjut usia (27 perempuan dan 13 laki-laki), yang menjalani terapi medis terkait osteoporosis, ikut serta dalam penelitian ini. Usia mereka berkisar antara 60 hingga 67 tahun. Mereka dibagi menjadi dua kelompok secara</li></ul>	<p>Uji-t menunjukkan bahwa nilai rata-rata kepala radial distal kanan, leher femoralis kanan, dan tulang belakang lumbal semuanya meningkat secara signifikan pada kedua kelompok, dengan kelompok yang <i>weight-bearing exercises</i> menunjukkan peningkatan yang paling besar. Pada pasien yang lebih tua dengan osteoporosis,</p>

---

<p>6 Stanghelle et al. (2020) <sup>(16)</sup></p>	<p>acak:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dua puluh pasien berpartisipasi dalam aktivitas <i>weight-bearing exercises</i> Kelompok I. Dua puluh pasien di Kelompok II melakukan non-weight-bearing exercises. Selama enam bulan, semua pasien menerima latihan 45-60 menit setiap sesi, dua kali seminggu.</li> <li>• <i>Single-blinded randomized controlled trial</i></li> <li>• Wanita berusia 65 tahun atau lebih dengan osteoporosis</li> <li>• Intervensi : menerima program latihan multikomponen selama 12 minggu, termasuk latihan resistensi yang dikombinasikan dengan latihan keseimbangan</li> </ul>	<p><i>weight-bearing exercises</i> pada terapi medis akan meningkatkan BMD lebih banyak daripada latihan <i>non-weight-bearing exercises</i>.</p> <p>Dua belas minggu program latihan ketahanan dan keseimbangan multikomponen yang diawasi akan meningkatkan kekuatan otot dan keseimbangan serta mengurangi rasa takut terjatuh, pada wanita dengan osteoporosis dan riwayat patah tulang belakang.</p>
---	---	---

## PEMBAHASAN

Osteoporosis menyebabkan massa tulang berkurang, sehingga tulang menjadi lebih rapuh dan rentan patah. Kunci untuk menentukan risiko osteoporosis adalah kepadatan densitas mineral. Kepadatan tulang yang rendah, yang merupakan penyebab osteoporosis, menyebabkan penurunan kekuatan tulang dan peningkatan kerapuhan. Genetika, jenis kelamin, status vitamin, asupan makanan, dan pilihan gaya hidup termasuk latihan fisik, merokok, penggunaan kafein, dan penggunaan alkohol, semuanya dapat memengaruhi kepadatan tulang. konsumsi alkohol dan kafein yang berlebihan<sup>(17)</sup>.

Anti-resorptif, yang menunda resorpsi tulang dan menurunkan risiko patah tulang, dan anabolik, yang meningkatkan produksi tulang dan menurunkan risiko patah tulang, adalah dua kelas obat utama yang digunakan untuk mengobati osteoporosis. Meskipun terdapat bukti bahwa pengobatan

osteoporosis bekerja dengan baik untuk memulihkan kesehatan tulang, ada beberapa efek samping yang signifikan. Sebagai contoh, bifosfonat anti-resorptif terkait dengan gejala-gejala termasuk gejala seperti flu (bifosfonat intravena), osteonekrosis pada rahang, dan patah tulang paha spontan (NOF), serta ketidaknyamanan pada tulang, sendi, atau otot, mual, sulit menelan, mulas, kerongkongan, dan tukak lambung. Pada wanita, terapi estrogen dan terapi estrogen plus progesteron juga dapat meningkatkan kemungkinan terkena keganasan yang peka terhadap estrogen. Selain itu, obat osteoporosis tertentu perlu disuntikkan<sup>(6)</sup>. Tujuan utama pengobatan osteoporosis adalah untuk menghindari patah tulang yang rapuh, yang akan meningkatkan mobilitas, kualitas hidup, dan kemampuan pasien untuk mempertahankan kemandiriannya.

Peningkatan aktivitas fisik merupakan salah satu terapi yang dianjurkan untuk mencegah osteoporosis. Artikel pertama dengan judul "High-Intensity Resistance and Impact Training Improves Bone Mineral Density and Physical Function in Postmenopausal Women With Osteopenia and Osteoporosis" menunjukkan adanya *High-Intensity Resistance* dan *Impact Training* merupakan program yang lebih unggul dan ditunjukkan dari hasil lebih unggul dari untuk BMD tulang belakang lumbar (LS) (2.9 2.8% vs -1.2 2.8%,  $p < 0.001$ ), BMD leher femoralis (FN) (0.3 2.6% versus -1.9 2.6%,  $p = 0.004$ ), ketebalan kortikal FN (13.6 16.6% versus 6.3 16.6%,  $p = 0.014$ ), tinggi badan (0.2 0.5 cm versus -0.2 0.5 cm,  $p = 0.004$ ), dan semua ukuran kinerja fungsional ( $p < 0.001$ ). Hasil ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kistler-Fischbacher et al. (2021) yang juga menunjukkan bahwa program *High-Intensity Resistance and Impact Training* memperbaiki indeks risiko patah tulang secara signifikan<sup>(18)</sup>. Meskipun interval *training* menentukan peningkatan yang lebih besar dalam produksi tulang daripada siklus tunggal, bahkan siklus yang panjang, latihan intensitas tinggi dapat merangsang tulang berkali-kali untuk mencapai ambang batas pembentukan tulang. Oleh karena itu, HIIT dapat menjadi teknik yang lebih efektif untuk meningkatkan BMD dan metabolisme tulang<sup>(19)</sup>. Selain itu, Latihan dinamis dengan intensitas tinggi dan durasi stimulus yang singkat sering kali merupakan karakteristik latihan yang menginduksi perkembangan osteogenik<sup>(20)</sup>. Artikel keempat terkait program latihan fisik yang salah satunya yaitu *resistance training* juga menunjukkan hasil yang positif pada pria yang berisiko terkena osteoporosis berusia 65-90 tahun. Untuk menjamin teknik yang tepat dan mengurangi risiko cedera, sebaiknya dilakukan di bawah pengawasan. Intervensi harus dimulai dengan beban yang lebih ringan sampai teknik yang tepat tercapai<sup>(21)</sup>.

Artikel kedua dengan judul "Effect Of A Balance-Training Programme On Postural Balance, Aerobic Capacity And Frequency Of Falls In Women With Osteoporosis: A Randomized Controlled Trial" menunjukkan bahwa selain program *High-Intensity Resistance* dan *Impact Training* juga mempunyai dampak positif terhadap lanjut usia terkait dengan osteoporosis. Hasil ini juga sejalan dengan artikel keempat terkait dengan balance training program untuk lanjut usia dengan osteoporosis. Pasien dengan osteoporosis menghadapi risiko yang cukup besar untuk kehilangan keseimbangan dan

jatuh. Patah tulang yang disebabkan oleh jatuh sering kali membutuhkan perawatan medis dan kadang-kadang berbahaya. Terdapat bukti klinis yang menunjukkan manfaat olahraga untuk menghindari jatuh dan meningkatkan keseimbangan di samping pengobatan farmasi. Pada pasien wanita dengan osteoporosis, efek dari program latihan keseimbangan canggih selama satu tahun yang mencakup kegiatan untuk meningkatkan keseimbangan postural dengan aspek aerobik telah diperiksa. Wanita yang berpartisipasi dalam program latihan ini mengalami peningkatan dalam kontrol postural dan keseimbangan mereka, serta peningkatan kapasitas aerobik dan pengurangan resiko jatuh<sup>(12)</sup>.

Artikel kelima menunjukkan bahwa *weight-bearing exercises* juga dapat menjadi pilihan dalam program latihan fisik lansia. Aerobik, beberapa jenis tarian, serta berbagai permainan bola dan olahraga, semuanya termasuk dalam kategori aktivitas menahan beban dapat menjadi pilihan program latihan. Hal ini berpotensi lebih mudah diakses oleh banyak orang karena tidak selalu membutuhkan fasilitas atau peralatan khusus<sup>(22)</sup>.

Selain beberapa latihan tersebut, latihan sirkuit, pilates atau yoga, menaiki tangga, duduk sambil berdiri, pekerjaan rumah tangga yang berat atau berkebun, dan membawa barang belanjaan adalah beberapa olahraga atau hiburan lain yang harus didorong untuk membangun kekuatan otot. Namun, pengulangan yang ekstrem harus dihindari dalam aktivitas ini<sup>(22)</sup>.

Terkait dengan keselamatan lanjut usia dalam melakukan program latihan fisik, tidak banyak bukti bahwa olahraga dapat menyebabkan cedera, termasuk patah tulang. Olahraga tidak perlu dimodifikasi untuk orang dengan osteoporosis berdasarkan risiko patah tulang atau BMD yang rendah (termasuk osteoporosis atau osteopenia yang diukur dengan DXA), karena kecil kemungkinannya untuk menyebabkan patah tulang (terutama patah tulang belakang) <sup>(22)</sup>.

## KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Program latihan fisik untuk pencegahan osteoporosis pada lanjut usia dapat menjadi salah satu pilihan dalam pencegahan osteoporosis ataupun mengurangi resiko jatuh sehingga dapat meningkatkan kualitas hidup dan lansia. Penyesuaian program dan program latihan fisik yang terprogram dan terarah seperti *balance training program*, HIIT ataupun *weight-bearing exercises* oleh professional kesehatan juga menjadi salah satu hal yang penting dalam memberikan latihan fisik untuk lanjut usia untuk mencegah resiko lainnya yang dapat terjadi pada saat melakukan program latihan fisik. Selain itu, program latihan fisik juga perlu kepatuhan yang baik dari peserta program agar manfaat yang didapatkan lebih berdampak pada subjek yang sudah lanjut usia.

## DAFTAR PUSTAKA

- Brooke-Wavell K, Skelton DA, Barker KL, Clark EM, De Biase S, Arnold S, et al. Strong, steady and straight: UK consensus statement on physical activity and exercise for osteoporosis. *Br J Sports Med.* 2022;56(15):837-46
- Carter MI, Hinton PS. Physical Activity and Bone Health. *Mo Med.* 2014;111(1):59-64.
- Conti V, Russomanno G, Corbi G, Toro G, Simeon V, Filippelli W, et al. A polymorphism at the translation start site of the vitamin D receptor gene is associated with the response to anti-osteoporotic therapy in postmenopausal women from Southern Italy. *Int J Mol Sci.* 2015;16(3):5452-66.
- Genest F, Lindström S, Scherer S, Schneider M, Seefried L. Feasibility of simple exercise interventions for men with osteoporosis - A prospective randomized controlled pilot study. *Bone Reports.* 2021;15.
- Giangregori LM, McGill S, Wark JD, Laprade J, Heinonen A, Ashe MC, et al. Too Fit To Fracture: outcomes of a Delphi consensus process on physical activity and exercise recommendations for adults with osteoporosis with or without vertebral fractures L. *Osteoporos Int.* 2015;26(3):891-910.
- Groenendijk I, Chan R, Woo J, Ong S, Parikh P, Bragt MCE, et al. A combined nutrition and exercise intervention influences serum Vitamin B-12 and 25-Hydroxyvitamin D and Bone turnover of healthy Chinese middle-aged and older adults. *J Nutr.* 2020;150(8):2112-9.
- Kistler-Fischbacher M, Yong JS, Weeks BK, Beck BR. A Comparison of Bone-Targeted Exercise With and Without Antiresorptive Bone Medication to Reduce Indices of Fracture Risk in Postmenopausal Women With Low Bone Mass: The MEDEX-OP Randomized Controlled Trial. *J Bone Miner*

Res. 2021;36(9):1680-93.

Lee J, Lee S, Jang S, Ryu OH. Age-Related Changes in the Prevalence of Osteoporosis according to Gender and Skeletal Site: The Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2008-2010. *Endocrinol Metab.* 2013;28(3):180.

Limbong EA, Syahrul F. Risk Ratio of Osteoporosis According to Body Mass Index, Parity, and Caffein Consumption. *J Berk Epidemiol.* 2015;3(2):194.

Listianingrum A. Osteoporosis, Rasio Kalsium dan Rasio Asupan Kalsium Dan Asupan Fosfor Serta Aktivitas Fisik Terkait Nilai Bone Mass Density (Bmd) Pada Lansia Osteoporosis. *J Inf Kesehat Indones.* 2018;4(2):150.

Lu M, Li M, Yi L, Li F, Feng L, Ji T, et al. Effects of 8-week High-1. Salari N, Ghasemi H, Mohammadi L, Behzadi M hasan, Rabieenia E, Shohaimi S, et al. The global prevalence of osteoporosis in the world: a comprehensive systematic review and meta-analysis. *J Orthop Surg Res [Internet].* 2021;16(1). Available from: <https://doi.org/10.1186/s13018-021-02772-0>

McMillan LB, Zengin A, Ebeling PR, Scott D. Prescribing physical activity for the prevention and treatment of osteoporosis in older adults. *Healthc.* 2017;5(4):1-15.

Miko I, Szerb I, Szerb A, Bender T, Poor G. Effect of a balance-training programme on postural balance, aerobic capacity and frequency of falls in women with osteoporosis: A randomized controlled trial. *J Rehabil Med.* 2018;50(6):542-7.

Nawrat-Szoltysik AJ, Polak A, Malecki A, Piejko L, Grzybowska-Ganszczyk D, Krecichwost M, et al. Effect of physical activity on the sequelae of

osteoporosis in female residents of residential care facilities. *Adv Clin Exp Med.* 2018;27(5):633–42.

Pinheiro MB, Oliveira J, Bauman A, Fairhall N, Kwok W, Sherrington C. Evidence on physical activity and osteoporosis prevention for people aged 65+ years: a systematic review to inform the WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. Vol. 17, *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity.* International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity; 2020. 1–53 p.

Salari N, Ghasemi H, Mohammadi L, Behzadi M hasan, Rabieenia E, Shohaimi S, et al. The global prevalence of osteoporosis in the world: a comprehensive systematic review and meta-analysis. *J Orthop Surg Res* [Internet]. 2021;16(1). Available from: <https://doi.org/10.1186/s13018-021-02772-0>

Shanb AA, Youssef EF. The impact of adding weight-bearing exercise versus nonweight bearing programs to the medical treatment of elderly patients with osteoporosis. *J Fam Community Med.* 2014;21(3):176–81.

Stanghelle B, Bentzen H, Giangregorio L, Pripp AH, Skelton DA, Bergland A. Effects of a resistance and balance exercise programme on physical fitness, health-related quality of life and fear of falling in older women with osteoporosis and vertebral fracture: a randomized controlled trial. *Osteoporos Int.* 2020;31(6):1069–78.

Vandenbroucke A, Luyten F, Flamaing J, E G. Pharmacological treatment of osteoporosis in the oldest old. *Clin Interv Aging.* 2017;12:1065–77.

Vieira tella S, Lemes B, José Antonio Silva Jr., Danilo Sales Bocalini, Frank Shiguemitsu Suzuki, Regiane Albertini, Aletha S. Caetano, Paulo de Tarso

Camilo de Carvalho, Gisela Arsa, Andrey Jorge Serratella S. Vieira, Brunno Lemes, José Antonio Silva Jr., Danilo Sales Bocalini, AJS. Different land-based exercise training programs to improve bone health in postmenopausal women Authors'. *Med Sci Tech.* 2013;(54):158-63.

Watson SL, Weeks BK, Weis LJ, Harding AT, Horan SA, Beck BR. High-Intensity Resistance and Impact Training Improves Bone Mineral Density and Physical Function in Postmenopausal Women With Osteopenia and Osteoporosis: The LIFTMOR Randomized Controlled Trial. *J Bone Miner Res.* 2018;33(2):211-20.

Widarsa IKT, Darwata IW, Sarmadi M, Rachmanu MJ, Juwita DAPR, Pradnyawati LG. Association Between Osteoporosis and Age, Physical Activity and Obesity in Elderly of Tulikup Village, Gianyar. *Warmadewa Med Journal*) [Internet]. 2018;3(2):2527-4627. Available from: <http://dx.doi.org/10.22225/wmj.3.2.684.33-42>