

## **PENGARUH LATIHAN RESISTENSI TERHADAP KADAR HbA1c LANSIA DENGAN DIABETES MELITUS TIPE 2: A SYSTEMATIC REVIEW**

*The Effect of Resistance Exercise on Hba1c Levels in Elderly With Type 2  
Diabetes Mellitus: A Systematic Review*

**Fitriani Fitriani<sup>1\*</sup>, Ety Rekawati<sup>2</sup>, Junaiti Sahar<sup>2</sup>, Utami Rachmawati<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa, Magister Ilmu Keperawatan, Universitas Indonesia

<sup>2</sup>Departemen keperawatan komunitas, Fakultas Ilmu Keperawatan, Universitas  
Indonesia

\*Email: ia.fitriani90@gmail.com

### **ABSTRACT**

*Type 2 diabetes mellitus is a common metabolic disorder that often occurs in the elderly. One key component in diabetes management is physical activity. Various studies have been conducted to examine the effectiveness of physical exercise on glycemic control and it has been found that physical exercise can improve insulin sensitivity and glycemic control. The research aimed to identify the impact of resistance exercise on HbA1c in elderly individuals with diabetes. Research method with systematic review on ProQuest, Scopus, PubMed, EBSCO Host, Clinical Key Nursing, and Science Direct databases. The inclusion criteria were articles published between 2018 and 2023 in the English language. A total of 7,812 articles were found based on the keywords (Older adult OR elderly OR aged OR Older People OR Older person) AND (type 2 diabetes OR diabetes OR diabetes mellitus OR Noninsulin Dependent Diabetes Mellitus OR NIDDM OR Diabetes Mellitus Type II) AND ("resistance exercise" OR "resistance training" OR "Strength Training") AND (HbA1c OR Glycated Hemoglobin OR Hemoglobin A1c OR glycemic index), and after screening, 9 articles were included in the final analysis. Resistance exercise has a significant impact on glycemic control when performed using a circuit or progressive approach with proper supervision. Resistance training can be applied in diabetes management in the elderly and should be conducted circuit (a series of exercises performed sequentially) or progressive (gradual increase in intensity or load of exercises) approaches, as well as supervision.*

**Keywords:** *diabetes mellitus, elderly, HbA1c, resistance training*

### **ABSTRAK**

Diabetes melitus tipe 2 merupakan penyakit metabolik yang umum terjadi pada lansia. Salah satu komponen kunci dalam manajemen diabetes adalah aktivitas fisik. Berbagai penelitian dilakukan untuk menguji efektivitas latihan fisik terhadap kontrol glikemik dan ditemukan bahwa latihan fisik dapat meningkatkan sensitivitas insulin serta meningkatkan kontrol glikemik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi pengaruh latihan resistensi terhadap HbA1c lansia diabetesi. Metode penelitian dengan tinjauan sistematis pada data base ProQuest, Scopus, PubMed, EBSCO Host, Clinical Key Nursing, dan Science Direct. Kriteria artikel yang dicari adalah terbit antara tahun 2018 sampai 2023 dan berbahasa inggris. Ditemukan 7.812 artikel berdasarkan kata kunci (*Older adult OR elderly OR aged OR Older People OR Older person*) AND (*type 2 diabetes OR diabetes OR diabetes mellitus OR Noninsulin Dependent Diabetes Mellitus OR NIDDM OR Diabetes Mellitus Type II*) AND (*"resistance exercise" OR "resistance training" OR "Strength Training"*) AND (*HbA1c OR Glycated Hemoglobin OR Hemoglobin A1c OR glycemic index*) dan tersisa 9 artikel setelah dilakukan penapisan

menggunakan PRISMA. Hasil tinjauan sistematis dari 9 artikel menunjukkan bahwa latihan resistensi berpengaruh terhadap kontrol glikemik jika dilakukan dengan pendekatan sirkuit (serangkaian latihan dilakukan secara berurutan) atau progresif (peningkatan intensitas atau beban latihan secara bertahap) serta adanya pengawasan.

**Kata kunci:** diabetes melitus, HbA1c, lansia, latihan resistensi

## PENDAHULUAN

Diabetes melitus (DM) merupakan penyakit metabolik kronis yang ditandai dengan peningkatan kadar gula darah karena produksi hormon insulin yang berperan penting dalam mengontrol gula darah kurang efektif atau terjadi resistensi insulin.<sup>1</sup> Diabetes melitus diklasifikasikan menjadi 4 jenis yaitu diabetes tipe 1, tipe 2, gestasional dan tipe lainnya.<sup>1</sup> Pertumbuhan penyakit DM sangat cepat, di mana sekitar 537 juta orang menderita DM pada tahun 2021 dan diproyeksikan mencapai 783 juta pada tahun 2040. Di Indonesia, 19,5 juta orang menderita DM pada tahun 2021 dan diproyeksikan menjadi 28,6 juta pada tahun 2040.<sup>1</sup> DM dapat terjadi pada semua usia termasuk lansia. Hasil survey kesehatan Indonesia (SKI) tahun 2023, prevalensi DM pada lansia adalah lebih dari 11,5% berdasarkan diagnosis yang ditegakkan dokter.<sup>2</sup> Sembilan puluh persen dari lansia diabetes menderita diabetes tipe 2.<sup>3</sup> Diabetes tipe 2 merupakan kondisi dimana terjadi resistensi insulin disertai defisiensi insulin relatif sampai domain defek sekresi insulin. Kondisi tersebut berbeda dengan tipe 1 yang umumnya berhubungan dengan defisiensi insulin absolut.<sup>4</sup>

Risiko diabetes meningkat dengan adanya proses menua yakni penurunan fungsi pankreas dalam menghasilkan insulin, ditunjang dengan adanya berbagai faktor risiko seperti konsumsi makanan tinggi karbohidrat, tinggi lemak, obesitas yang tidak dikendalikan dan kurangnya aktivitas fisik. Produksi insulin yang tidak memadai sebagai akibat penurunan fungsi pankreas akan direspons tubuh dengan meningkatkan glukagon yang lebih lanjut berkontribusi pada peningkatan kadar gula darah (hiperglikemia). Hiperglikemia kronis

dapat menyebabkan non enzimatis dan berdampak pada kerusakan pembuluh darah kecil pada retina, ginjal dan saraf perifer. Tingkat glikasi dapat diukur melalui tes hemoglobin A1c (HbA1c).<sup>5</sup>

HbA1c mencerminkan konsentrasi glukosa rata-rata selama 3 bulan sebelumnya dan memiliki kegunaan klinis tidak hanya dalam diagnosis diabetes tetapi juga dalam identifikasi individu yang berisiko diabetes.<sup>6</sup> Sebagai indikator kontrol glikemik HbA1c ini juga berkaitan dengan efektifitas manajemen diri diabetes.<sup>7</sup> Manajemen diri merujuk pada aktivitas yang harus dilakukan individu untuk menjaga penyakit mereka tetap terkendali.<sup>8</sup> Manajemen diri diabetes tipe 2 sangat penting dalam menjaga kesehatan dan mencegah komplikasi dan dapat menjadi lebih menantang, karena lansia dapat memiliki lebih dari satu penyakit penyerta dan memerlukan berbagai macam obat.<sup>9</sup> Manajemen diri atau perawatan diri diabetes terdiri atas kepatuhan terhadap pengobatan, pemantauan berkelanjutan terhadap diet dan kadar gula darah, perawatan kaki yang efektif dan berpartisipasi dalam aktivitas fisik secara teratur.<sup>7</sup>

Aktivitas fisik sebagai salah satu pilar dalam manajemen diabetes merujuk pada setiap gerakan tubuh yang dihasilkan oleh otot rangka yang membutuhkan energi.<sup>10,11</sup> Latihan fisik dapat mendorong aktivitas fisik yang teratur dan meningkatkan kesehatan lansia secara umum dan juga mampu menurunkan HbA1c.<sup>12,13</sup> Latihan fisik dikategorikan sebagai aerobik, resistensi, dan tidak ada latihan. Latihan aerobik mencakup jalan cepat, lompat tali, senam, yoga, renang, gerak rentang sendi (ROM), jalan santai yang dilakukan secara teratur, bersepeda, basket, tenis meja, sepak bola, bulu

tangkis, tenis, golf, tari aerobik, tari ballroom, dan hula hoop. Latihan resistensi mencakup latihan beban, permainan bola, atau kombinasi keduanya yang bertujuan untuk meningkatkan kekuatan, ketahanan dan massa otot. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa latihan aerobik dan resistensi dikaitkan dengan kadar HbA1c yang rendah.<sup>14</sup> Latihan resistensi dengan intensitas tinggi (intensitas latihan antara 75%-100% dari satu repetisi) memiliki efek lebih besar daripada latihan resistensi intensitas rendah hingga sedang (intensitas latihan 20%-70% dari satu repetisi maksimal) dalam menurunkan HbA1c.<sup>15</sup>

Tinjauan sistematis terdahulu menunjukkan bahwa latihan resistensi secara signifikan mampu menurunkan HbA1c pada orang dewasa dengan DM.<sup>16</sup> Oleh karena itu, tinjauan ini mengkaji efektivitas latihan resistensi terhadap HbA1c lansia sebagai populasi rentan dan berisiko mengalami penurunan kemampuan melakukan aktivitas fisik karena proses penuaan yang dialaminya. Hasil tinjauan ini akan memberikan kontribusi terhadap pemahaman yang lebih baik tentang kemungkinan latihan fisik yang direkomendasikan yang berdampak pada kontrol glikemik lansia diabetes. Sejauh ini tinjauan sistematis serupa pada lansia diabetes belum ditemukan.

Tujuan utama dari tinjauan sistematis ini adalah untuk meninjau pengaruh latihan resistensi terhadap HbA1c lansia dengan diabetes tipe 2.

## METODE

Tinjauan sistematis ini menggunakan PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) sebagai pendekatannya dan PICO (*Population, intervention, comparison, outcome*) untuk rumusan pertanyaan penelitian. Populasi pada penelitian ini adalah lansia dengan diabetes melitus tipe 2, intervensi yang diberikan adalah latihan resistensi

dibandingkan dengan latihan aerobik dan hasil yang diukur adalah HbA1c.

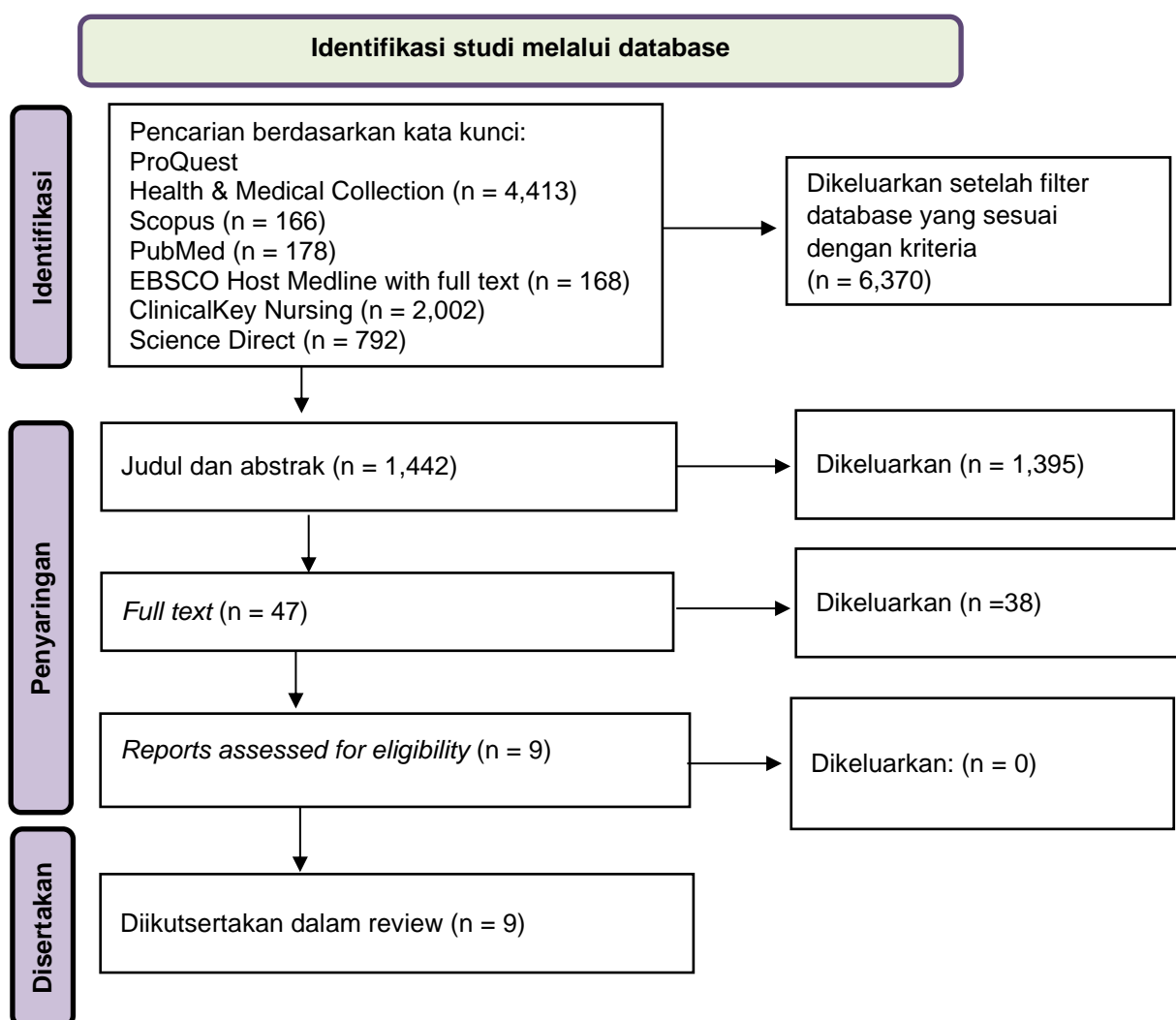
Artikel dipilih menggunakan kata kunci yang disesuaikan dengan pernyataan PICO, yaitu (*Older adult OR elderly OR aged OR Older People OR Older person*) AND (*type 2 diabetes OR diabetes OR diabetes mellitus OR Noninsulin Dependent Diabetes Mellitus OR NIDDM OR Diabetes Mellitus Type II*) AND ("*resistance exercise*" OR "*resistance training*" OR "*Strength Training*") AND (*HbA1c OR Glycated Hemoglobin OR Hemoglobin A1c OR glycemic index*) pada database ProQuest, Scopus, PubMed, EBSCO Host, ClinicalKey Nursing, dan ScienceDirect. Proses pencarian artikel dilakukan pada 7-10 Oktober 2023.

Kriteria inklusi artikel yang dipilih dalam tinjauan sistematis ini adalah artikel yang dipublikasikan antara tahun 2018-2023, berbahasa inggris; partisipan berusia  $\geq 60$  tahun dengan DM, merupakan penelitian randomize control trial (RCT) dan sesuai dengan pertanyaan penelitian. Artikel telaah jurnal (*critical review, literature review, mapping review / systematic map, meta analysis, mixed studies review, overview, qualitative systematic review, rapid review, scoping review, state-of-the-art review, systematic review, systematic search and review, systematized review dan umbrella review*) dieksklusikan dalam penelitian ini. Untuk memastikan artikel yang dipilih sesuai dengan kriteria yang ditetapkan, dilakukan skrining berdasarkan judul, abstrak, dan isi. Selanjutnya dilakukan telaah artikel menggunakan JBI *Critical Appraisal Tools* desain penelitian *randomized Controlled trials* untuk menilai kelayakan artikel yang akan dilakukan telaah sistematis. Proses seleksi ini dilakukan oleh satu orang peneliti.

Berdasarkan enam data base ditemukan 7.812 artikel yang sesuai dengan kata kunci yang ditetapkan. Sebanyak 6.370 artikel dikeluarkan setelah dilakukan penapisansesuai

dengan data base, sehingga tersisa 1.442 artikel yang akan dilakukan penapisan berdasarkan judul dan abstrak. Sebanyak 47 artikel dibaca secara keseluruhan dan tersisa 9 artikel yang sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Selanjutnya dilakukan critical appraisal dan disimpulkan sembilan artikel tersebut terpilih menjadi artikel yang masuk dalam proses tinjauan sistematik. Sembilan artikel tersebut berasal dari 5 jurnal yaitu *Experimental*

*Gerontology, Journal of Geriatric Physical Therapy, International Journal of Environmental Research and Public Health, Gerontology & Geriatric Medicine, endocrine journal, dan journal of diabetes investigation.* Artikel tersebut berasal dari Negara Brazil, Taiwan, Iran, Malaysia, dan Japan. Artikel-artikel tersebut ditulis menggunakan bahasa inggris. Proses penapisan artikel dijelaskan lebih rinci pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir *Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-analysis (PRISMA)* pencarian literatur

## HASIL

Hasil analisis sembilan artikel yang dipilih secara sistematis, dijelaskan dalam tabel 1.

**Tabel 1. Hasil Analisis Artikel**

No	Judul, Peneliti dan Tahun	Metode	Partisipan	Intervensi	Hasil Penelitian
1	<i>Effects of resistance training on neuromuscular parameters in elderly with type 2 diabetes mellitus: A randomized clinical trial</i> Botton dan rekannya (2018) <sup>17</sup>	A randomized clinical trial	69.7 ± 6.9 tahun (22 intervensi, 22 kontrol)	Latihan resistensi 3 kali seminggu selama 12 minggu. Jenis latihan: <i>Functional exercises (squat and steps up and down) dan traditional exercises (leg press, leg extension, leg curl, hip abduction, inclined bench press, low row, biceps curl, triceps, crunch)</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>HbA1c (%):Pre: 7.03 ± 0.64; Post: 6.86 ± 0.66 p=0,20</li> <li>Terdapat penurunan HbA1c pada kelompok intervensi akan tetapi tidak ada perbedaan yang bermakna antara kedua kelompok (p=0,20).</li> <li>Terdapat peningkatan dalam kekuatan ekstensi lutut (P &lt; 0,001) dan ketebalan otot kuadrisep (P &lt; 0,001) pada kelompok intervensi. Kualitas otot tidak meningkat untuk kedua kelompok (P = 0,98)</li> </ol>
2	<i>Effects of short-term resistance training on endothelial function and inflammation markers in elderly patients with type 2 diabetes: A randomized controlled trial</i> Rech dan rekannya (2019) <sup>18</sup>	A randomized controlled trial	70.5 ± 7.4 tahun (22 intervensi; 22 kontrol)	Latihan resistensi fungsional dan tradisional 3 kali seminggu selama 12 minggu.	<ol style="list-style-type: none"> <li>HbA1c (%):Pre: 6.92 ± 0.42; Post: 6.74 ± 0.52 p: 0.502</li> <li>Tidak ada perbedaan yang bermakna kadar HbA1c pada kedua kelompok sebelum dan setelah intervensi</li> <li>Kadar TNF-α dan IL-1β menurun pada kedua kelompok dan Tidak ada perbedaan yang signifikan ditemukan dalam profil lipid darah dan hemoglobin glikasi untuk kedua kelompok setelah periode intervensi.</li> </ol>
3	<i>Effects of Resistance Exercise on Glycated Hemoglobin and Functional Performance in Older Patients with Comorbid Diabetes Mellitus and Knee Osteoarthritis: A Randomized Trial</i> Chen dan rekannya (2019) <sup>19</sup>	A randomized controlled trial	65.9 (2.9) tahun (30 intervensi; 30 kontrol)	<i>Hip joint abduction/adduction, flexion/extension, external/internal rotation, knee joint flexion/extension, and ankle joint plantar/dorsiflexion</i> menggunakan elastis ban, 3 kali per minggu selama 12 minggu.	<ol style="list-style-type: none"> <li>HbA1c (%):Pre: 7.24 ± 1.14; Post: 7.06 ± 0.83 p: 0.462</li> <li>Tidak ada perbedaan yang signifikan dalam perubahan HbA1c pada kedua kelompok</li> <li>Latihan resistensi dinamis secara signifikan meningkatkan kekuatan otot, keseimbangan dinamis, dan fungsi fisik lansia dengan T2DM dan OA</li> </ol>

No	Judul, Peneliti dan Tahun	Metode	Partisipan	Intervensi	Hasil Penelitian
4	<i>Resistance Training Improves Muscle Function and Cardiometabolic Risks but Not Quality of Life in Older People with Type 2 Diabetes Mellitus</i>  Hsieh dan rekannya (2018) <sup>20</sup>	A randomize d controlled trial	70.6 tahun  30 orang (15 intervensi, 15 kontrol)	<i>The chest press, shoulder press, biceps curl, hip abduction, standing hip flexion, leg press, standing calf raise, and abdominal crunch.</i> Dilakukan 3 kali seminggu selama 12 minggu	1. HbA1c (%):Pre: 7.2 (0.6) Post: 7.1 (0.8); p: 0.407 2. Kelompok intervensi menunjukkan kecenderungan penurunan kadar glukosa puasa tetapi tidak penurunan kadar HbA1c. 3. Kekuatan dada dalam uji chest-press dan kekuatan kaki dalam uji leg-press serta kinerja fisik dalam uji duduk-berdiri dengan 5 repetisi secara signifikan meningkat pada kelompok latihan dibandingkan dengan kelompok kontrol setelah intervensi. Kelompok latihan memiliki tekanan darah sistolik istirahat yang lebih rendah secara signifikan (berkurang sebesar -12,1 mmHg, P = 0,036) dibandingkan dengan kelompok kontrol.
5	<i>Resistance training improves nerve conduction and arterial stiffness in older adults with diabetic distal symmetrical polyneuropathy: A randomized controlled trial</i>  Gholami dan rekannya (2021) <sup>21</sup>	A randomize d controlled trial	63 ± 3 tahun 29 orang (14 intervensi; 15 kontrol)	Latihan resistensi sirkuit 1-3 putaran, 11 latihan, 10-15 repetisi. Seminggu 3 kali selama 12 minggu	1. HbA1c (%):Pre: 9.09 ± 1.82; Post: 8.11 ± 1.45 p: 0.002 2. terjadi penurunan kadar HbA1c secara signifikan setelah program pelatihan resistensi 3. Latihan resistensi berdampak positif terhadap konduksi saraf, kekakuan arteri dan regulasi glukosa
6	<i>A 16-Week Home-Based Progressive Resistance Tube Training Among Older Adults with Type-2 Diabetes Mellitus: Effect on Glycemic Control</i>  Ooi dan rekannya (2021) <sup>22</sup>	A randomize d controlled trial	61.68 (5.50) tahun 59 orang (28 intervensi, 31 kontrol)	Latihan resistensi progresif dengan 12 latihan, 8-10 repetisi selama 16 minggu	1. HbA1c (%):Pre: 9.40 (0.79); Post: 8.06 (0.79) p: < 0.001 2. Temuan ini menunjukkan bahwa PRT rumahan selama 16 minggu menggunakan tabung resistensi memiliki potensi untuk meningkatkan kontrol glikemik dan mengurangi tekanan darah sistolik pada orang dewasa lanjut usia dengan T2DM dan tidak menimbulkan efek samping

No	Judul, Peneliti dan Tahun	Metode	Partisipan	Intervensi	Hasil Penelitian
7	<i>Effects of resistance training using elastic bands on muscle strength with or without a leucine supplement for 48 weeks in elderly patients with type 2 diabetes</i> Yamamoto dan rekannya (2021) <sup>23</sup>	A randomize d controlled trial	73.2 ± 2.6 tahun 40 orang (20 intervensi, 20 kontrol)	<i>Upper limb exercises (tube fly, front raise, hammer curl), lower limb exercises (leg extension, calf raise, Squat).</i> Dilakukan 20 kali setiap hari selama 48 minggu	1. HbA1c (%):Pre: 7.4 ± 0.9 Post: 7.3 ± 0.8 p: 0.664 2. Latihan resistensi tidak berpengaruh terhadap kadar HbA1c, fungsi fisik, masa otot dan fungsi kognitif lansia diabetes
8	<i>The Influence of Whey Protein on Muscle Strength, Glycemic Control and Functional Tasks in Older Adults with Type 2 Diabetes Mellitus in a Resistance Exercise Program: Randomized and Triple Blind Clinical Trial</i> Luiz dan rekannya (2023) <sup>24</sup>	Randomiz ed and Triple Blind Clinical Trial	68.5 ± 11.5 tahun 28 orang (14 intervensi; 14 kontrol)	<i>Sit-to-Stand, Step/Quick Turn, and Step Up/Over.</i> Dua kali seminggu selama 12 minggu	1. HbA1c (%):Pre: 7.0 (1.2) Post: 6.5 (0.6) p: 0.87 2. Latihan resistensi yang diberikan tidak berdampak secara signifikan terhadap status fungsional, kontrol glikemik atau komposisi tubuh. Akan tetapi signifikan dalam meningkatkan kekuatan otot.
9	<i>Effects of low-intensity resistance training on muscular function and glycemic control in older adults with type 2 diabetes</i> Takenami dan rekannya (2019) <sup>25</sup>	A Randomize d Trial	68.2 – 9.7 tahun 9 orang	Latihan resistensi selama 16 minggu	1. HbA1c (%):Pre: 7.1 – 0.5 Post: 6.8 – 0.4, p: 0.066 2. Latihan resistensi terbukti efektif dalam meningkatkan ukuran dan kekuatan otot, serta meningkatkan kontrol glikemik pada pasien lanjut usia dengan diabetes tipe 2 meskipun tidak signifikan secara statistik

## PEMBAHASAN

Hasil tinjauan sistematik menunjukkan bahwa latihan resistensi pada lansia dengan diabetes melitus tipe 2 tidak konsisten di antara penelitian terkait penurunan kadar HbA1c. Beberapa penelitian, seperti Rech dan rekannya (2019), Chen dan rekannya (2019) serta lima peneliti lainnya, tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna antara kelompok intervensi dan kontrol dalam hasil penelitian terkait

HbA1c.<sup>17–20,23–25</sup> Sementara penelitian Gholami dan rekannya (2021) serta Ooi dan rekannya (2021) menemukan penurunan HbA1c yang signifikan pada kelompok intervensi setelah latihan resistensi dibandingkan dengan kelompok kontrol.<sup>21,22</sup>

Perbedaan hasil penelitian tersebut dapat dipengaruhi oleh perbedaan pendekatan dan intensitas latihan serta karakteristik responden. Gholami dan rekannya (2021) melakukan latihan

resistensi sirkuit yaitu latihan resistensi di mana serangkaian latihan berbeda dilakukan secara berurutan selama 1-3 putaran terdiri dari 11 latihan dengan 10-15 repetisi, 50%-60% dari satu repetisi maksimal yang dilakukan sebanyak 3 kali seminggu selama 12 minggu.<sup>21</sup> Ooi dan rekannya (2021) melakukan latihan resistensi progresif dengan 12 latihan, 8-10 repetisi selama 16 minggu.<sup>22</sup> Latihan resistensi progresif merupakan latihan anabolik di mana latihan otot dilakukan dengan melawan beberapa jenis resistensi yang secara bertahap ditingkatkan seiring peningkatan kekuatan otot.<sup>26</sup> Perbedaan cara melakukan latihan resistensi dengan tujuh penelitian lainnya dapat memengaruhi efektivitas latihan terhadap kontrol glikemik pasien diabetes melitus. Hal ini didukung oleh penelitian sebelumnya yang dilakukan Dalili dan rekannya (2015) yang menyatakan bahwa latihan resistensi secara sirkuit dapat menurunkan kadar HbA1c secara signifikan pada pasien dengan diabetes melitus ( $p=0,02$ ).<sup>27</sup> Begitu juga dengan penelitian yang dilakukan oleh Arazi dan rekannya (2020), menemukan bahwa latihan resistensi sirkuit berdampak secara signifikan pada kontrol glikemik pasien diabetes melitus yang diukur melalui serum glukosa.<sup>28</sup> Menurut Bivens (2017), latihan resistensi sirkuit menjadi alternatif dari latihan fisik aerobik dalam meningkatkan kontrol glikemik pada pasien diabetes melitus.<sup>29</sup>

Karakteristik responden penelitian juga dapat memengaruhi perbedaan hasil dalam penelitian. Penelitian Gholami dan rekannya (2021) memiliki jumlah sampel penelitian yang paling sedikit jika dibandingkan dengan penelitian lainnya yaitu 15 orang kelompok intervensi dan 14 orang kelompok kontrol.<sup>21</sup> Selain itu, responden dalam penelitian tersebut memiliki komplikasi neuropati perifer.<sup>21</sup> Penelitian lainnya tidak menyebutkan adanya komorbid dan satu penelitian dengan komorbid osteoarthritis lutut. Jika

dibandingkan perbedaan kadar HbA1c antara diabetes dengan komorbid dan tanpa komorbid, maka terlihat jelas bahwa komorbid memperburuk kontrol glikemik lansia dengan diabetes melitus. Lansia diabetes dengan komorbid memiliki kontrol glikemik yang buruk (HbA1c  $9.09 \pm 1.82$ ) atau penyakit diabetesnya tidak terkontrol dengan baik, sedangkan pada lansia diabetes tanpa komorbid memiliki kadar HbA1c  $7.03 \pm 0.64$  atau penyakit diabetesnya terkontrol dengan baik.<sup>21</sup> Namun, jika adanya komorbid dikaitkan dengan signifikansi pengaruh latihan resistensi terhadap kadar HbA1c, maka hal ini bertentangan dengan penelitian Chen dan rekannya (2019) yang dilakukan pada 70 orang lansia DM dengan OA lutut yang menyatakan tidak ada pengaruh yang signifikan antara latihan resistensi dengan kontrol glikemik.<sup>19</sup> Chen dan rekannya (2019) menyatakan bahwa latihan resistensi yang dilakukannya tidak berdampak pada kontrol glikemik dapat disebabkan karena intervensi dilakukan secara mandiri dirumah (*home-based training*) yang diawasi hanya melalui telepon yang memungkinkan dapat menurunkan kepatuhan responden dalam melakukan latihan resistensi.<sup>19</sup> Pernyataan Chen dan rekannya (2019) didukung oleh hasil penelitian Al-Ozairi dan rekannya (2023) yang menyatakan bahwa latihan resistensi yang dilakukan di rumah (*home-based training*) tidak efektif dalam menurunkan HbA1c pada penderita diabetes tipe 2 karena kurangnya pengawasan pada pelaksanaan latihan dirumah.<sup>19,30</sup>

Meskipun hasil tinjauan sistematis menunjukkan bahwa latihan resistensi tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kontrol glikemik lansia diabetes, peneliti meyakini bahwa latihan resistensi yang dilakukan dengan pengawasan dan teratur memiliki dampak positif tidak hanya pada kontrol glikemik tetapi juga pada fungsi fisik, kekuatan dan fungsi otot, serta menurunkan risiko komplikasi



pada lansia dengan diabetes melitus.<sup>17-21</sup> Untuk dapat mengaplikasikan hasil tinjauan sistematik ini di Indonesia, perlu dilakukan berbagai penyesuaian sesuai dengan setting serta budaya Indonesia, karena keseluruhan penelitian ini dilakukan di luar Indonesia yang memiliki latar belakang sosial, ekonomi, budaya serta faktor risiko yang berbeda.

Keterbatasan pada tinjauan sistematik ini adalah jumlah artikel yang ditemukan masih sedikit dan kurang bervariasi karena berlatar belakang 3 negara saja dengan jumlah masing-masing sampel penelitian  $\leq 30$  orang. Selain itu, heterogenitas dari durasi dan pendekatan intervensi juga turut menjadi keterbatasan dalam penelitian ini karena berpotensi mengurangi besarnya hubungan yang diamati.

## SIMPULAN

Hasil tinjauan sistematis menunjukkan bahwa sebagian besar artikel menyatakan latihan resistensi tidak berdampak secara signifikan dalam menurunkan kadar HbA1c. Namun, tinjauan sistematis ini juga menunjukkan bahwa latihan resistensi dapat menurunkan kadar HbA1c jika dilakukan secara sirkuit, progresif dan dengan pengawasan.

## DAFTAR RUJUKAN

1. International Diabetes Federation. *IDF Diabetes Atlas*. 10th ed. International Diabetes Federation; 2021.
2. Kementerian Kesehatan RI. *Survey Kesehatan Indonesia (SKI) Tahun 2023 Dalam Angka*.; 2023.
3. Mauk KL. *Gerontological Nursing : Competencies for Care*. 5th ed. Jones & Bartlett Learning; 2023.
4. Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (Perkeni). *Pedoman Pengelolaan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa Di Indonesia*. PB Perkeni; 2019.
5. Miller CA. *Nursing for Wellness in Older Adults*. 6th ed. Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins; 2012.
6. Dyer AH, Briggs R, Laird E, et al. Glycated haemoglobin (HbA<sub>1c</sub>), diabetes and neuropsychological performance in community-dwelling older adults. *Diabetic Medicine*. 2021;38:1-10. doi:10.1111/dme.14668
7. Hurst CP, Rakkapao N, Hay K. Impact of diabetes self-management, diabetes management self-efficacy and diabetes knowledge on glycemic control in people with Type 2 Diabetes (T2D): A multi-center study in Thailand. Lin CY, ed. *PLoS One*. 2020;15:1-14. doi:10.1371/journal.pone.0244692
8. Roth EG, Chard S. Affective Practices of Diabetes Self-Management Among Older Adults: Cumulative Effects of Childhood Adversity. *Gerontologist*. 2021;62:568-576. doi:10.1093/geront/gnab124
9. Saunders T. Type 2 Diabetes Self-Management Barriers in Older Adults: An Integrative Review of the Qualitative Literature. *J Gerontol Nurs*. 2019;45:43-54. doi:10.3928/00989134-20190211-05
10. Kirwan M, Chiu CL, Hay M, Laing T. Community-Based Exercise and Lifestyle Program Improves Health Outcomes in Older Adults with Type 2 Diabetes. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18:1-9. doi:10.3390/ijerph18116147
11. Pender NJ, Murdaugh CL, Parsons MA. *Health Promotion in Nursing Practice*. 7th ed. Pearson, Cop; 2019.
12. Mukherji AB, Lu D, Qin F, et al. Effectiveness of a Community-Based Structured Physical Activity Program for Adults With Type 2 Diabetes. *JAMA Netw Open*. 2022;5:1-13. doi:10.1001/jamanetworkopen.2022.47858
13. Ng CACM, Fairhall N, Wallbank G, Tiedemann A, Michaleff ZA, Sherrington C. Exercise for falls

- prevention in community-dwelling older adults: trial and participant characteristics, interventions and bias in clinical trials from a systematic review. *BMJ Open Sport Exerc Med.* 2019;5:1-10. doi:10.1136/bmjsem-2019-000663
14. Chou YH, Cheng YY, Nfor ON, et al. Effects of aerobic and resistance exercise on glycosylated hemoglobin (HbA1c) concentrations in non-diabetic Taiwanese individuals based on the waist-hip ratio. Siddiqi TJ, ed. *PLoS One.* 2022;17:1-9. doi:10.1371/journal.pone.0267387
15. Liu Y, Ye W, Chen Q, Zhang Y, Kuo CH, Korivi M. Resistance Exercise Intensity is Correlated with Attenuation of HbA1c and Insulin in Patients with Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health.* 2019;16:1-21. doi:10.3390/ijerph16010140
16. Jansson AK, Chan LX, Lubans DR, Duncan MJ, Plotnikoff RC. Effect of resistance training on HbA1c in adults with type 2 diabetes mellitus and the moderating effect of changes in muscular strength: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open Diabetes Res Care.* 2022;10:1-8. doi:10.1136/bmjdr-2021-002595
17. Botton CE, Umpierre D, Rech A, et al. Effects of resistance training on neuromuscular parameters in elderly with type 2 diabetes mellitus: A randomized clinical trial. *Exp Gerontol.* 2018;113:141-149. doi:10.1016/j.exger.2018.10.001
18. Rech A, Botton CE, Lopez P, Quincozes-Santos A, Umpierre D, Pinto RS. Effects of short-term resistance training on endothelial function and inflammation markers in elderly patients with type 2 diabetes: A randomized controlled trial. *Exp Gerontol.* 2019;118:19-25. doi:10.1016/j.exger.2019.01.003
19. Chen SM, Shen FC, Chen JF, Chang WD, Chang NJ. Effects of Resistance Exercise on Glycated Hemoglobin and Functional Performance in Older Patients with Comorbid Diabetes Mellitus and Knee Osteoarthritis: A Randomized Trial. *Int J Environ Res Public Health.* 2019;17:1-13. doi:10.3390/ijerph17010224
20. Hsieh PL, Tseng CH, Tseng YJ, Yang WS. Resistance Training Improves Muscle Function and Cardiometabolic Risks But Not Quality of Life in Older People With Type 2 Diabetes Mellitus. *Journal of Geriatric Physical Therapy.* 2018;41:65-76. doi:10.1519/jpt.000000000000107
21. Gholami F, Khaki R, Mirzaei B, Howatson G. Resistance training improves nerve conduction and arterial stiffness in older adults with diabetic distal symmetrical polyneuropathy: A randomized controlled trial. *Exp Gerontol.* 2021;153:1-28. doi:10.1016/j.exger.2021.111481
22. Ooi TC, Mat Ludin AF, Loke SC, et al. A 16-Week Home-Based Progressive Resistance Tube Training Among Older Adults With Type-2 Diabetes Mellitus: Effect on Glycemic Control. *Gerontol Geriatr Med.* 2021;7:1-10. doi:10.1177/23337214211038789
23. Yamamoto Y, Nagai Y, Kawanabe S, et al. Effects of resistance training using elastic bands on muscle strength with or without a leucine supplement for 48 weeks in elderly patients with type 2 diabetes. *Endocr J.* 2021;68:291-298. doi:10.1507/endocrj.ej20-0550
24. Luiz A, Machado-Lima A, Brech, et al. The Influence of Whey Protein on Muscle Strength, Glycemic Control and Functional Tasks in Older Adults with Type 2 Diabetes Mellitus in a Resistance Exercise Program: Randomized and Triple Blind Clinical Trial. 20. 2023;20:5891. doi:10.3390/ijerph20105891
25. Takenami E, Iwamoto S, Shiraishi N, et al. Effects of low-intensity resistance training on muscular

- function and glycemic control in older adults with type 2 diabetes. *J Diabetes Investig.* 2018;10:331-338. doi:10.1111/jdi.12926
26. Coleman SA, Cunningham CJ, Murphy N, et al. Progressive resistance training in a post-acute, older, inpatient setting: A randomised controlled feasibility study. *J Frailty Sarcopenia Falls.* 2021;06(01):14-24. doi:10.22540/jfsf-06-014
27. Dalili S, Rad A, Shabani R, Nazari M. Effect of circuit resistance training on glycemic control of females with diabetes Type II. *Int J Prev Med.* 2015;6:1-4. doi:10.4103/2008-7802.154923
28. Arazi H, Gholizadeh R, Sohbatzadeh A, Eghbali E. The impact of circuit resistance training on serum glucose, insulin resistance and health related physical fitness in elderly men with type 2 diabetes. *Balt J Health Phys Act.* 2020;12:61-70. doi:10.29359/bjhpa.12.3.06
29. Bivens L. *Basic Health Care Series : Diabetes.* Vij Books India Private Limited; 2017.
30. Al-Ozairi E, Alsaeed D, Al Roudhan D, et al. The effect of home-based resistance exercise training in people with type 2 diabetes: A randomized controlled trial. *Diabetes Metab Res Rev.* 2023;39:1-10. doi:10.1002/dmrr.3677