



## Peran Aktivitas Fisik Dalam Pengelolaan Diabetes Mellitus Tipe 2

Jajang Ganjar Waluya\*, Eli Amaliyah, Syafrina Arbaani Djuria, Ike Puspasari Ayu  
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Banten, Indonesia  
\*e-mail: [jajangganjarwaluya@gmail.com](mailto:jajangganjarwaluya@gmail.com)

### Abstrak

**Pendahuluan:** Aktivitas fisik dianggap sebagai landasan program pengelolaan non farmakologis diabetes melitus tipe 2. **Tujuan:** Penelitian ini untuk menilai pengaruh aktivitas fisik terhadap DM Tipe 2 pada orang dewasa. **Metode:** kerangka kerja yang digunakan yaitu dari Arksey dan O'Malley, terdiri dari 1) merumuskan pertanyaan penelitian, 2) mengidentifikasi studi yang relevan, 3) memilih studi, 4) mengekstraksi data, dan 5) menyusun, meringkas, dan menyajikan temuan. Tinjauan ini didorong oleh dua pertanyaan penelitian yaitu: 1) Jenis aktivitas fisik dan latihan apa saja yang diberikan dalam pengelolaan DM Tipe 2. 2) Apa dampak aktivitas fisik terhadap DM Tipe 2. Tinjauan literatur ini mencakup studi tentang aktivitas fisik dan latihan sebagai intervensi untuk pengelolaan DM Tipe 2. Desain studi Uji Coba Terkontrol Acak (RCT). Kata kunci yang digunakan dalam tinjauan ini adalah "Aktivitas Fisik" ATAU "Latihan" DAN "Diabetes Melitus Tipe 2". Pencarian literatur dilakukan dari Januari 2025 hingga Maret 2025 dalam basis data elektronik PubMed. **Hasil:** Delapan artikel penelitian didapat untuk ditelaah. Selama melakukan aktivitas fisik jenis apa pun, penyerapan glukosa ke otot rangka yang aktif meningkat melalui jalur yang tidak bergantung pada insulin. **Kesimpulan:** Aktivitas fisik baik itu aerobik, latihan ketahanan dan gabungan latihan fisik yang mengikuti pedoman dapat menurunkan hiperglikemia secara signifikan dan mengendalikan homeostasis glukosa pada pasien DM Tipe 2. **Saran:** Penting untuk menjaga komposisi tubuh yang sehat bagi pasien diabetes tipe 2. Latihan aerobik dan ketahanan direkomendasikan untuk mengendalikan homeostasis glukosa.

**Kata kunci:** Aktivitas Fisik, Latihan Aerobik, Latihan Ketahanan, Diabetes Mellitus Tipe 2.

### Abstract

**Introduction:** Physical activity is considered the cornerstone of non-pharmacological management programs for type 2 diabetes mellitus. **Objective:** This study is to assess the effect of physical activity on type 2 diabetes mellitus in adults. **Method:** the framework used is from Arksey and O'Malley, consisting of 1) formulating research questions, 2) identifying relevant studies, 3) selecting studies, 4) extracting data, and 5) compiling, summarizing, and presenting findings. This review is driven by two research questions, namely: 1) What types of physical activity and exercise are provided in the management of Type 2 DM. 2) What is the impact of physical activity on Type 2 DM. This literature review includes studies on physical activity and exercise as interventions for the management of Type 2 DM. Randomized Controlled Trial (RCT) study design. The keywords used in this review were "Physical Activity" OR "Exercise" AND "Type 2 Diabetes Mellitus". A literature search was conducted from January 2025 to March 2025 in the electronic database PubMed. **Results:** Eight research articles were obtained for review. During any type of physical activity, glucose uptake into active skeletal muscle increases via insulin-independent pathways. **Conclusion:** Physical activity, whether aerobic, resistance training and combined physical exercise following guidelines, can significantly reduce hyperglycemia and control glucose homeostasis in Type 2 DM patients. **Recommendation:** It is important to maintain a healthy body composition for type 2 diabetes patients. Aerobic and resistance exercise are recommended to control glucose homeostasis.

**Keywords:** Aerobic Exercise, Physical Activity, Resistance Exercise, Type 2 Diabetes Mellitus,

## PENDAHULUAN

Diabetes Melitus (DM) adalah penyakit metabolik yang ditandai dengan hiperglikemia kronis yang berhubungan dengan gangguan metabolisme karbohidrat, lipid, dan protein, dengan tidak adanya sekresi insulin atau berkurangnya sensitivitas terhadap efek metaboliknya (Piras & Raffi, 2023).

Prevalensi DM tipe 2 terus meningkat di seluruh dunia. Diperkirakan lebih dari 600 juta orang akan menderita DM tipe 2 pada tahun 2035 (Guariguata et al., 2014). DM tipe 2 mencakup 90-95% dari semua kasus diabetes (American Diabetes Association, 2021). Menurut *International Diabetes Federation* (IDF), Indonesia menduduki peringkat kelima negara dengan jumlah diabetes terbanyak dengan 19,5 juta penderita di tahun 2021 dan diprediksi akan menjadi 28,6 juta pada 2045 (Kemenkes RI, 2024). Orang-orang yang berisiko tinggi terkena DM TIPE 2 harus mendapat perhatian khusus seperti mereka yang hidup dengan glukosa puasa terganggu (yaitu, pradiabetes).

Aktivitas fisik merupakan bagian dari pengelolaan non farmakologis Diabetes Mellitus Tipe 2 (DM Tipe 2) yang dapat meningkatkan penyerapan glukosa dengan meningkatkan sensitivitas insulin, transportasi glukosa ke dalam sel, dan menurunkan adipositas tubuh. Pada DM

Tipe 2, aktivitas fisik baik sendiri maupun dikombinasikan dengan terapi diet dan obat (misalnya, agen hipoglikemik oral), dapat menghasilkan kontrol glikemik yang lebih baik (Sigal *et al*, 2006). Penelitian telah mengungkapkan tentang manfaat fisiologis jangka pendek dan jangka panjang dari aktivitas fisik, meskipun durasi, intensitas, dan jenis yang tepat belum sepenuhnya dijelaskan (Kanaley et al., 2022).

Manfaat fisik dan psikologis yang signifikan dari aktivitas fisik dapat dicapai jika edukasi, skrining, dan perencanaan yang cermat memungkinkan risiko metabolik, mikrovaskular, dan makrovaskular diprediksi dan dikurangi (Zinman, Ruderman, Campaigne, Devlin, & Schneider, 2003). Meskipun aktivitas fisik dianggap sebagai salah satu penanganan utama untuk manajemen diabetes, tetapi indikasi tentang protokol latihan untuk diabetes masih belum banyak referensi. Penelitian ini bertujuan untuk menilai pengaruh aktivitas fisik terhadap DM Tipe 2 pada orang dewasa.

## METODOLOGI

Tinjauan literatur ini dilakukan menurut kerangka kerja yang diuraikan oleh Arksey dan O'Malley, terdiri dari 1) merumuskan pertanyaan penelitian, 2) mengidentifikasi studi yang relevan, 3) memilih studi, 4)

mengekstraksi data, dan 5) menyusun, meringkas, dan menyajikan temuan (Joanna Briggs Institute, 2024).

### **Mengidentifikasi dan merumuskan pertanyaan penelitian.**

Studi ini difokuskan meneliti pengaruh aktivitas fisik terhadap orang dewasa dengan DM Tipe 2. Tinjauan ini didorong oleh dua pertanyaan penelitian yaitu: 1) Jenis aktivitas fisik dan latihan apa saja yang diberikan dalam pengelolaan DM Tipe 2. 2) Apa dampak aktivitas fisik terhadap DM Tipe 2.

### **Pencarian dan identifikasi studi yang relevan**

Tinjauan literatur ini mencakup studi tentang aktivitas fisik dan latihan sebagai intervensi untuk pengelolaan DM Tipe 2. Hasil yang diukur adalah aktivitas fisik dan hasil klinis. Desain studi Uji Coba Terkontrol Acak (*RCT*). Kata kunci yang digunakan dalam tinjauan ini adalah "*Physical Activity*" ATAU "*Exercise*" DAN "*Diabetes Mellitus Type 2*". Pencarian literatur dilakukan dari Januari 2025 hingga Maret 2025 dalam basis data elektronik PubMed.

**Tabel 1.** Kerangka Populasi, Intervensi (paparan), Perbandingan, dan Hasil (PICO).

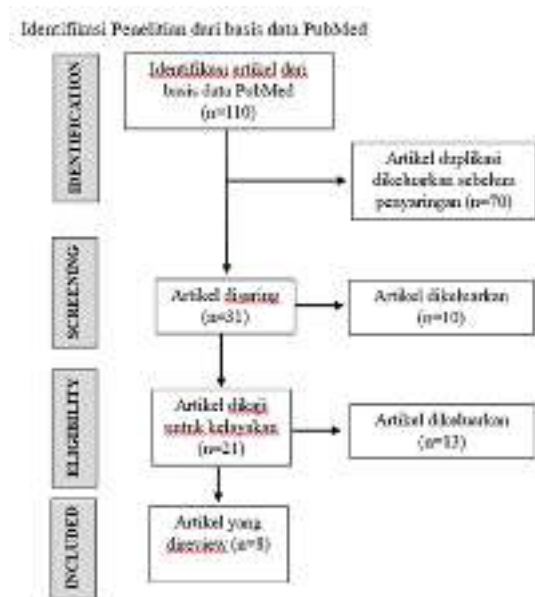
|                            |   |
|----------------------------|---|
| Populasi                   | Orang dewasa di atas 18 tahun dengan DM Tipe 2.   |
| Intervensi (paparan)       | Setiap aktivitas fisik atau intervensi latihan.   |
| Perbandingan               | Tidak ada   |
| Hasil                      | Hasil yang berhubungan dengan kesehatan (hasil yang berhubungan dengan aktivitas fisik dan hasil klinis)      |
| <b><i>Pengecualian</i></b> |   |
| Bahasa                     | Selain Bahasa Inggris   |
| Publikasi                  | Desain studi observasional (studi kasus-kontrol, kohort prospektif, cross-sectional, dan kohort retrospektif) |

### **Ekstraksi data**

Beberapa komponen dari penelitian diekstraksi dan diperiksa. Bagan data terdiri dari nama penulis, tahun, jurnal, desain penelitian, negara, tujuan, ukuran sampel, populasi, durasi intervensi, ukuran hasil, jenis aktivitas fisik dan hasil penelitian.

### **HASIL**

Tinjauan literatur ini dilakukan berdasarkan pedoman PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*). Pencarian literatur dilakukan melalui basis data PubMed, dengan fokus pada artikel yang relevan dengan topik penelitian (Gambar 1).



**Gambar 1.** Ekstraksi Artikel

Pada tahap identifikasi, diperoleh 110 artikel dari basis data PubMed. Setelah menghapus 70 artikel duplikat, tersisa 31 artikel untuk disaring lebih lanjut.

Pada tahap penyaringan, judul dan abstrak setiap artikel ditelaah untuk memastikan kesesuaian dengan kriteria inklusi. Sebanyak 10 artikel dikeluarkan karena tidak relevan, sehingga 21 artikel dilanjutkan ke tahap penilaian kelayakan.

Selanjutnya, pada tahap kelayakan, 21 artikel dievaluasi secara menyeluruh dari segi metodologi dan kesesuaian terhadap tujuan penelitian. Sebanyak 13 artikel dikeluarkan karena tidak memenuhi kriteria inklusi atau memiliki kelemahan metodologis.

Akhirnya, 8 artikel memenuhi semua kriteria dan dimasukkan dalam analisis akhir. Artikel-artikel ini kemudian

dianalisis secara mendalam untuk mengidentifikasi kesamaan temuan, ketelitian metodologi, serta relevansi tematik terhadap tujuan penelitian.

**Tabel 2.** Rincian 8 penelitian yang dianalisis

| No | Nama Penulis;                | Negara | Desain Studi | Tujuan   | Sampel   |
|----|------------------------------|--------|--------------|--|----------|
| 1  | Liu <i>et al.</i> , (2024)   | China  | RCT          | Meneliti efek latihan gabungan terhadap fluktuasi glukosa darah pada pasien dengan diabetes tipe 2   | 50 orang |
| 2  | Duan & Lu, (2024)            | China  | RCT          | Meneliti dampak Latihan Ketahanan dan Latihan Aerobik selama 12 minggu pada kadar FGF-21 dan gejala yang terkait dengan gangguan metabolik pada DM Tipe 2. | 36 Orang |
| 3  | Ahmad <i>et al.</i> , (2024) | Mesir  | RCT          | menilai efek latihan <i>Buenger-Allen</i> terhadap penyembuhan Ulkus kaki diabetik pada pasien diabetes tipe 2   | 41 Orang |
| 4  | Chen <i>et al.</i> , (2024)  | China  | RCT          | menilai efek Latihan Kontinu Intensitas Rendah hingga Sedang, Latihan Interval Intensitas Sedang, dan Latihan Intensitas                                   | 42 Orang |

| Tinggi dengan Tenaga Rendah terhadap regulasi glukosa darah, pemulihan fungsional, dan kadar lipid pada individu yang pernah mengalami stroke dan didiagnosis dengan Diabetes Melitus Tipe 2. |                                 |                 |     |  |           |
|---|---------------------------------|-----------------|-----|--|-----------|
| 5   | Glavas <i>et al.</i> , (2024)   | Selandia Baru   | RCT | Menguji kelayakan intervensi gaya hidup personal berbasis rumah dengan obesitas dan DM Tipe 2.   | 50 Orang  |
| 6   | Ali <i>et al.</i> , (2024)      | Uni Emirat Arab | RCT | Menilai perubahan HbA1c  | 382 Orang |
| 7   | Carrillo <i>et al.</i> , (2024) | Inggris         | RCT | Meneliti hasil glikemik dari latihan pagi intensitas sedang dengan latihan malam pada orang dengan diabetes tipe 2 yang diresepkan monoterapi metformin. | 18 Orang  |
| 8   | Huang <i>et al.</i> , (2025)    | China           | RCT | Menilai efek resistensi pasca makan dan latihan gabungan terhadap profil glukosa darah pada pasien DM Tipe 2.  | 47 Orang  |

**Tabel 3.** Rincian Jenis Aktivitas, Durasi dan Hasil

| No | Nama Penulis;              | Jenis Aktivitas Fisik                                      | Durasi    | Hasil  |
|----|----------------------------|--|-----------|--|
| 1  | Liu <i>et al.</i> , (2024) | Latihan aerobik dan latihan ketahanan                      | 1 minggu  | Latihan memperbaiki fluktuasi glukosa darah pada pasien diabetes. Latihan menurunkan SD glukosa sensor (SDSG, latihan-sebelum vs latihan-sesudah, rata-rata 1,35 vs 1,10 mmol/L, p = 0,006) dan koefisien variasi (CV, rata-rata 20,25 vs 17,20%, p = 0,027). Analisis menunjukkan bahwa distribusi lemak dan otot yang diukur dengan MRI, termasuk area lemak visceral ( $\beta = -0,761$ , p = 0,001) dan area otot pertengahan paha ( $\beta = 0,450$ , p = 0,027), secara signifikan merupakan prediktor independen dari perubahan SDSG pada kelompok latihan. |
| 2  | Duan & Lu, (2024)          | Latihan aerobik ( <i>Treadmill</i> ) dan latihan ketahanan | 15 Minggu | Hasil penelitian saat ini menunjukkan bahwa 12 minggu latihan aerobik dan latihan ketahanan menghasilkan efek sedang hingga besar yang signifikan pada kadar FGF-21, gejala yang terkait dengan DM Tipe 2, dan peningkatan atribut fisik. Latihan ketahanan lebih efektif dalam mendorong perubahan yang menguntungkan pada kadar FBS, HOMA-IR, testosteron, kortisol, kekuatan maksimal, dan FGF-21. Sebaliknya, latihan aerobik terbukti lebih bermanfaat untuk meningkatkan profil lipid dan kapasitas aerobik  |

|   |                                 |   |           |  |
|---|---------------------------------|---|-----------|--|
|   |                                 |   |           | pada pria obesitas. Secara praktis, latihan ketahanan direkomendasikan untuk mengendalikan homeostasis glukosa, sedangkan latihan aerobik lebih disukai untuk mengelola profil lipid.  |
| 3 | Ahmad <i>et al.</i> , (2024)    | Latihan <i>Buerger-Allen</i>  | 4 Minggu  | Latihan Buerger-Allen, dikombinasikan dengan perawatan luka standar, dapat membantu mempercepat penyembuhan Ulkus kaki diabetik neuropatik pada pasien diabetes tipe 2.  |
| 4 | Chen <i>et al.</i> , (2024)     | Latihan rehabilitasi terkoordinasi empat tungkai dan latihan kardiopulmoner | 24 hari   | Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa REHIT dan MIIT secara signifikan meningkatkan indikator kontrol glikemik untuk pasien dengan DM Tipe setelah stroke.   |
| 5 | Glavas <i>et al.</i> , (2024)   | Latihan penguatan otot berbasis rumah                                       | 12 minggu | Secara signifikan mengurangi waktu sedentary (perbedaan rata-rata -67, SD 23; 95% CI -113 hingga -21 menit/hari). Intervensi dapat meningkatkan aktivitas fisik intensitas sedang pada orang dengan obesitas dan DM Tipe 2.                          |
| 6 | Ali <i>et al.</i> , (2024)      | latihan aerobik dan penguatan.  | 12 Bulan  | Intervensi gaya hidup berbasis komunitas untuk pasien dengan HbA1c awal <8% ini tidak mengakibatkan penurunan HbA1c yang signifikan, tetapi mengurangi asupan kalori, berat badan, dan ketidakaktifan di akhir pekan setelah mengendalikan kovariat. |
| 7 | Carrillo <i>et al.</i> , (2024) | 30 menit berjalan kaki  | 16 Minggu | Olahraga sedang di pagi hari dapat menurunkan kadar glukosa pada penderita diabetes tipe 2 yang diberi metformin.  |
| 8 | Huang <i>et al.</i> ,           | aerobik, Latihar ketahanan dan gabungan                                     | 6 minggu  | Latihan ketahanan dan gabungan latihan fisik mengurangi  |

|        |   |
|--------|---|
| (2025) | hiperglikemia pasca makan pada pasien diabetes tipe 2. Pemantauan glukosa sebelum latihan fisik dapat membantu mencegah kejadian ekstrem. |
|--------|---|

## PEMBAHASAN

Negara tempat dilakukan penelitian yaitu China (4 artikel penelitian), Mesir (1 artikel penelitian), Uni Emirat Arab (1 artikel penelitian), Selandia Baru (1 artikel penelitian) dan Inggris (1 artikel penelitian). Peningkatan aktivitas fisik dan pengaturan diet merupakan landasan intervensi gaya hidup intensif yang biasanya digunakan untuk mendorong penurunan berat badan. Intervensi ini dapat mencegah atau menunda timbulnya diabetes tipe 2 pada populasi berisiko dan mengurangi risiko penyakit kardiovaskular pada individu dengan DM Tipe 2. Manfaat fisik dan psikologis yang signifikan dari aktivitas fisik dapat dicapai jika edukasi, skrining, dan perencanaan yang cermat memungkinkan risiko metabolik, mikrovaskular, dan makrovaskular diprediksi dan dikurangi (Zinman *et al.*, 2003). Meskipun aktivitas fisik dianggap sebagai salah satu penanganan utama untuk manajemen diabetes, tetapi indikasi tentang protokol latihan untuk diabetes masih belum banyak referensi.

Aktivitas fisik bermanfaat untuk mencegah perkembangan glukosa puasa terganggu

(pra diabetes) menjadi diabetes (Bourne et al., 2019). Pedoman aktivitas fisik yang dianjurkan yaitu 150 menit latihan aerobik sedang hingga berat per minggu (Mynarski et al., 2015). Uji coba Program Pencegahan Diabetes, telah menunjukkan bahwa intervensi gaya hidup yang terdiri dari 150 menit aktivitas fisik intensitas sedang per minggu dapat mengurangi perkembangan glukosa puasa terganggu hingga 58% dibandingkan dengan kelompok yang tidak berolahraga dan hampir dua kali lebih efektif daripada intervensi farmasi terkemuka (Piras & Raffi, 2023). Ini merupakan prosedur yang valid yang dirancang untuk menilai potensi modifikasi gaya hidup untuk pencegahan DM TIPE 2. Selama melakukan aktivitas fisik jenis apa pun, penyerapan glukosa ke otot rangka yang aktif meningkat melalui jalur yang tidak bergantung pada insulin. Kadar glukosa darah dipertahankan oleh peningkatan produksi glukosa hati dan mobilisasi asam lemak bebas yang berasal dari hormon glukoregulatori, yang dapat terganggu oleh resistensi insulin atau diabetes (American Diabetes Association, 2021). Perbaikan sensitivitas insulin sistemik setelah aktivitas fisik apa pun dapat berlangsung dari 2 hingga 72 jam, dengan pengurangan glukosa darah yang terkait erat dengan durasi dan intensitas (Bajpeyi et al., 2009). Selain itu, aktivitas fisik teratur meningkatkan fungsi sel  $\beta$ ,

sensitivitas insulin, fungsi vaskular, dan mikrobiota usus, yang semuanya dapat mengarah pada manajemen diabetes dan kesehatan yang lebih baik serta pengurangan risiko komplikasi penyakit DM (Kanaley et al., 2022).

### **Aktivitas Fisik dalam Pencegahan DM Tipe 2**

Uji coba intervensi gaya hidup multisenter oleh Program Pencegahan Diabetes di Amerika Serikat menghasilkan observasi penting bahwa untuk setiap 1 kg berat badan yang hilang, risiko DM Tipe 2 berkurang hingga 16% (Hamman et al., 2006). Bahkan di antara mereka yang gagal memenuhi target penurunan berat badan sebesar 7% selama tahun pertama, individu yang memenuhi target aktivitas fisik mengalami penurunan insidensi diabetes sebesar 44%, terlepas dari penurunan berat badan yang kecil (-2,9 kg) (Hamman et al., 2006). Pencegahan DM Tipe 2 ditingkatkan pada peserta aktif dengan aktivitas fisik awal yang lebih rendah, dan berjalan dengan intensitas sedang (sekitar 18,2 km/minggu) meningkatkan toleransi glukosa oral dengan hanya kehilangan berat badan sebesar 2 kg ( 52 ). Secara keseluruhan, individu dengan risiko tinggi terkena DM Tipe 2 yang awalnya memiliki tingkat aktivitas fisik rendah paling banyak mendapat manfaat dari berjalan dengan

intensitas sedang dan olahraga lain dengan penurunan berat badan minimal.

### **Senam Aerobik**

Penelitian Duan & Lu, (2024) menegaskan senam aerobik dapat merangsang mekanisme adaptif yang terlibat dalam pengelolaan gejala terkait DM Tipe 2 secara efektif. Analisis perbandingan menunjukkan latihan ketahanan efektif untuk metabolisme glukosa dan adaptasi hormonal, sedangkan senam aerobik lebih cocok untuk mengelola profil lipid (Duan & Lu, 2024).

Penerapan latihan ketahan menghasilkan peningkatan yang lebih besar dalam kekuatan maksimal, sementara senam aerobik menyebabkan peningkatan yang signifikan dalam kapasitas aerobik. Senam aerobik jangka pendek meningkatkan sensitivitas insulin pada orang dewasa dengan DM Tipe 2 (Phielix, Meex, Moonen-Kornips, Hesselink, & Schrauwen, 2010). Latihan aerobik yang kuat selama 7 hari dapat meningkatkan glikemia tanpa menurunkan berat badan melalui peningkatan pembuangan glukosa yang distimulasi insulin dan penekanan produksi glukosa hati (Kanaley et al., 2022). Latihan aerobik jangka pendek pada individu dengan obesitas dan DM TIPE 2 meningkatkan aksi insulin seluruh tubuh melalui peningkatan sensitivitas insulin perifer lebih dari sensitivitas insulin hati. Meta-analisis dan tinjauan sistematis telah

mengkonfirmasi bahwa latihan aerobik teratur meningkatkan glikemia pada orang dewasa dengan DM TIPE 2, dengan lebih sedikit ekskresi hiperglikemik harian dan penurunan 0,5-0,7% dalam HbA1C (Borror, Zieff, Battaglini, & Stoner, 2018). Latihan fisik teratur juga meningkatkan sensitivitas insulin, lipid, tekanan darah, parameter metabolik lainnya, dan tingkat kebugaran, bahkan tanpa penurunan berat badan (Kanaley et al., 2022).

### **Latihan Ketahanan**

Selama beberapa tahun terakhir, latihan ketahanan telah menjadi semakin populer untuk meningkatkan kebugaran fisik dan mengurangi risiko cedera. Latihan ketahanan meningkatkan kuantitas protein transporter glukosa (GLUT), peningkatan massa otot, dan peningkatan jumlah reseptor insulin dalam sel otot. *American College of Sports Medicine (ACSM)* menyarankan dalam seminggu setidaknya mengikuti tiga sesi latihan ketahanan, menargetkan semua kelompok otot utama, dan melakukan tiga set 10 repetisi mungkin merupakan rejimen pelatihan yang efektif untuk mengelola gejala DM Tipe 2 (Duan & Lu, 2024).

*American Diabetes Association* telah merekomendasikan latihan ketahanan tiga kali seminggu (Huang et al., 2025). Sebuah meta-analisis tentang latihan ketahanan menunjukkan bahwa latihan intensitas tinggi lebih bermanfaat daripada latihan

intensitas rendah hingga sedang untuk manajemen glukosa secara keseluruhan dan pelemahan kadar insulin pada orang dewasa dengan DM Tipe 2 (Sigal et al., 2007). Latihan ketahanan pada orang dewasa dengan DM Tipe 2 biasanya menghasilkan peningkatan 10-15% dalam kekuatan, kepadatan mineral tulang, tekanan darah, profil lipid, massa otot rangka, dan sensitivitas insulin (Gordon et al, 2009).

### **Latihan Gabungan**

Latihan aerobik dan latihan ketahanan menghasilkan efek sedang hingga besar yang signifikan pada kadar *Fibroblast Growth Factor* (FGF-21) sebagai target terapi potensial untuk resistensi insulin pada gangguan metabolik terkait kesehatan seperti diabetes tipe 2, pengurangan gejala yang terkait dengan DM Tipe 2 dan peningkatan kebugaran fisik. Latihan ketahanan tampaknya lebih efektif dalam mendorong perubahan yang menguntungkan pada kadar testosteron, kortisol, kekuatan maksimal, dan FGF-21. Sebaliknya, latihan aerobik terbukti lebih bermanfaat untuk meningkatkan profil lipid dan kapasitas aerobik pada pria obesitas dengan DM Tipe 2. Secara praktis, latihan ketahanan direkomendasikan untuk mengendalikan homeostasis glukosa, sedangkan latihan aerobik lebih disukai untuk mengelola profil lipid (Duan & Lu, 2024).

Latihan ketahanan dan aerobik yang mengikuti pedoman dapat menurunkan hiperglikemia pasca makan secara signifikan pada pasien DM Tipe 2. Namun, latihan ketahanan akan menjadi pilihan yang lebih baik bagi orang dewasa tanpa pengawasan yang tidak memantau glukosa darah mereka dan melakukan latihan tidak hanya setelah makan.

Memantau konsentrasi glukosa darah sebelum memulai olahraga dapat menjadi pendekatan efektif untuk meminimalkan risiko kejadian ekstrem akibat hipoglikemia selama olahraga (Huang et al., 2025).

Kombinasi intervensi latihan aerobik dan latihan ketahanan lebih unggul daripada salah satu saja. Program latihan gabungan pada orang dewasa dengan DM Tipe 2 menghasilkan penurunan A1C yang lebih besar dibandingkan dengan salah satu jenis saja (Sigal et al., 2007). Sebuah meta-analisis menunjukkan bahwa ketiga modalitas latihan berdampak baik pada glikemia dan sensitivitas insulin, dan latihan gabungan dapat menghasilkan penurunan A1C yang lebih besar daripada salah satu modalitas latihan saja (Schwingshackl et al, 2014).

### **Jenis Latihan dan Aktivitas Fisik Lainnya.**

Latihan peregangan statis dan dinamis tradisional seperti yoga, tai chi, dan jenis-jenis aktivitas fisik lainnya juga dapat

memberikan manfaat kesehatan dan glikemik. Termasuk aktivitas peregangan dan penguatan dasar, yoga dapat meningkatkan glikemia keseluruhan, kadar lipid, dan komposisi tubuh pada orang dewasa dengan DM Tipe 2 (Kanaley et al., 2022). Latihan tai chi menggabungkan beberapa elemen keseimbangan, peregangan, dan resistensi dan dapat meningkatkan glikemia, mengurangi BMI dan gejala neuropatik, dan meningkatkan keseimbangan dan kualitas hidup pada orang dewasa dengan DM Tipe 2 (Qin et al., 2020). Berbagai bentuk qigong dapat meningkatkan kadar A1C dan parameter kesehatan dan kebugaran lainnya termasuk keseimbangan (Cai *et al.*, 2019). Dengan demikian, banyak jenis latihan dan aktivitas fisik alternatif mungkin sesuai dan bermanfaat bagi orang dewasa dengan DM Tipe 2, terutama individu dengan kebugaran awal yang lebih rendah dan keseimbangan yang lebih buruk (Kanaley et al., 2022).

### **Rekomendasi Aktivitas Fisik untuk Individu dengan DM Tipe 2**

Pedoman Aktivitas Fisik untuk Warga Amerika tahun 2018 (Tabel 1) berlaku untuk individu dengan DM Tipe 2. Rekomendasi ini untuk semua usia adalah sama kecuali kondisi kesehatan komorbid atau usia yang lebih tua memengaruhi kemampuan mereka untuk beraktivitas dan modifikasi diperlukan (Piercy et al., 2018).

**Tabel 4:**

Pedoman Aktivitas Fisik DM Tipe 2 untuk Semua Orang Amerika (2018)  
(Piercy et al., 2018)

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Orang dewasa                | Bergeraklah lebih banyak dan kurangi duduk sepanjang hari. Beberapa aktivitas fisik lebih baik daripada tidak sama sekali.<br>Untuk mendapatkan manfaat kesehatan yang substansial, lakukan setidaknya 150 menit (2 jam 30 menit) hingga 300 menit (5 jam) seminggu aktivitas fisik aerobik dengan intensitas sedang, atau 75 menit (1 jam 15 menit) hingga 150 menit (2 jam 30 menit) seminggu aktivitas fisik aerobik dengan intensitas kuat, atau kombinasi setara antara aktivitas aerobik dengan intensitas sedang dan kuat, sebaiknya dilakukan sepanjang minggu.<br>Manfaat kesehatan tambahan diperoleh dengan melakukan aktivitas fisik intensitas sedang lebih dari 300 menit (5 jam) setiap minggu.<br>Lakukan aktivitas penguatan otot dengan intensitas sedang atau lebih besar dan yang melibatkan semua kelompok otot utama selama 2 hari atau lebih/minggu. |
| Orang Dewasa yang Lebih Tua | Pedoman untuk orang lanjut usia yang sehat sama dengan pedoman untuk semua orang dewasa.<br>Selain itu, sebagai bagian dari aktivitas fisik mingguan, lakukan aktivitas fisik multikomponen yang mencakup latihan keseimbangan serta aktivitas aerobik dan penguatan otot.<br>Menentukan tingkat upaya aktivitas fisik relatif terhadap tingkat kebugaran.<br>Pada kondisi kronis, pahami apakah dan bagaimana kondisi tersebut memengaruhi kemampuan untuk melakukan aktivitas fisik rutin dengan aman.<br>Jika seseorang tidak dapat melakukan 150 menit aktivitas aerobik intensitas sedang seminggu karena kondisi kronis, lakukan aktivitas fisik sebanyak yang kemampuan dan kondisinya memungkinkan.   |
| Anak-anak dan Remaja        | Anak-anak usia prasekolah (usia 3 sampai 5 tahun) harus aktif secara fisik sepanjang hari untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan.  |

Pengasuh dewasa anak usia prasekolah harus mendorong permainan aktif yang mencakup berbagai jenis aktivitas.

Memberikan kesempatan dan dorongan kepada kaum muda untuk berpartisipasi dalam aktivitas fisik yang sesuai dengan usia mereka, yang menyenangkan, dan yang menawarkan variasi.

Anak-anak dan remaja usia 6 hingga 17 tahun harus melakukan aktivitas fisik sedang hingga berat selama 60 menit (1 jam) atau lebih setiap hari:

- Aerobik: Sebagian besar dari 60 menit atau lebih per hari harus berupa aktivitas fisik aerobik dengan intensitas sedang atau berat dan harus mencakup aktivitas fisik dengan intensitas berat setidaknya 3 hari/minggu.
- Penguatan otot: Sebagai bagian dari aktivitas fisik harian selama 60 menit atau lebih, sertakan aktivitas penguatan otot setidaknya 3 hari/minggu.
- Penguatan tulang: Sebagai bagian dari aktivitas fisik harian selama 60 menit atau lebih, sertakan latihan menahan beban untuk memperkuat tulang setidaknya 3 hari/minggu.

**Tabel 5.**  
Jenis Latihan Olahraga yang Direkomendasikan untuk Semua Orang Dewasa dengan Diabetes Tipe 2 (Piercy et al., 2018)

| Jenis Latihan | Jenis   | Intensitas   | Frekuensi  | Durasi  |
|---------------|---|--|--|---|
| Aerobik       | Berjalan, jogging, bersepeda, berenang, aktivitas akuatik, mendayung, menari, latihan interval                                  | 40%-59% dari VO <sub>2</sub> R (sedang), RPE 11-12; atau 60%-89% dari VO <sub>2</sub> R atau HRR (kuat), RPE 14-17 | 3-7 hari/minggu, dengan tidak lebih dari 2 hari berturut-turut di antara sesi aktivitas          | Minimal 150 hingga 300 menit/minggu aktivitas sedang atau 75 hingga 150 menit aktivitas berat, atau kombinasi setara keduanya |
|               | Beban bebas, mesin, karet gelang, atau berat badan sebagai resistensi; lakukan 8-10 latihan yang melibatkan kelompok otot utama | Sedang pada 50%-69% dari 1-RM, atau kuat pada 70%-85% dari 1-RM  | 2-3 hari/minggu, tetapi tidak pernah pada hari berturut-turut                                    | 10-15 repetisi per set, 1-3 set per jenis latihan tertentu  |
| Fleksibilitas | Peregangan statis, dinamis, atau PNF; latihan keseimbangan; yoga dan tai chi meningkatkan rentang gerak                         | Regangkan hingga terasa kencang atau sedikit tidak nyaman  | ≥2-3 hari/minggu atau lebih; biasanya dilakukan saat otot dan sendi sedang dalam tahap pemanasan | 10-30 detik per kelompok peregangan (statis dinamis); 2-4 kali pengulangan setiap kelompok                                    |

|              |   |                                      |  |                                  |
|--------------|---|--------------------------------------|--|----------------------------------|
| Keseimbangan | Latihan keseimbangan: latihan ketahanan tubuh bagian bawah dan inti, yoga, dan tai chi juga meningkatkan keseimbangan | Tidak ada intensitas yang ditetapkan | ada $\geq 2-3$ hari/min ggu atau lebih | Tidak ada durasi yang ditetapkan |
|--------------|---|--------------------------------------|--|----------------------------------|

## KESIMPULAN

Aktivitas fisik baik itu aerobik, latihan ketahanan dan gabungan latihan fisik yang mengikuti pedoman dapat menurunkan hiperglikemia pasca makan secara signifikan pada pasien DM Tipe 2. Memantau konsentrasi glukosa darah sebelum memulai olahraga dapat menjadi pendekatan efektif untuk meminimalkan risiko kejadian ekstrem selama olahraga. Penting untuk menjaga komposisi tubuh yang sehat bagi pasien diabetes tipe 2. Latihan aerobik terbukti bermanfaat untuk meningkatkan profil lipid pada pria obesitas dengan DM Tipe 2. Secara praktis, latihan ketahanan direkomendasikan untuk mengendalikan homeostasis glukosa, sedangkan latihan aerobik dianjurkan untuk mengelola profil lipid.

## KEPUSTAKAAN

- Ahmad, A. M., Mohammed, A. A., Khalifa, W. A., Ali, H. M., & Abdel-Aziz, A. (2024). Effect of Buerger-Allen exercise on wound healing in patients with diabetic foot ulcers: a randomised controlled trial. *Journal of Wound Care*, 33(Sup4a), xci–xcviii. <https://doi.org/10.12968/jowc.2024.33.Sup4a.xci>
- Ali, H. I., Al Ketbi, L. B., Platat, C., Abdl El Baki, H., Elmi, F., Ibrahim, W., ... Stojanovska, L. (2024). Impact of Skills for Change Program on metabolic control, diet and physical activity levels in adults with type 2 diabetes: A cluster randomized trial. *PloS One*, 19(5), e0304639. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0304639>
- American Diabetes Association. (2021). 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes-2021. *Diabetes Care*, 44(Suppl 1), S15–S33. <https://doi.org/10.2337/dc21-S002>
- Bajpeyi, S., Tanner, C. J., Slentz, C. A., Duscha, B. D., McCartney, J. S., Hickner, R. C., ... Houmard, J. A. (2009). Effect of exercise intensity and volume on persistence of insulin sensitivity during training cessation. *Journal of Applied Physiology (Bethesda, Md. : 1985)*, 106(4), 1079–1085. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.91262.2008>
- Borrer, A., Zieff, G., Battaglini, C., & Stoner, L. (2018). The Effects of Postprandial Exercise on Glucose Control in Individuals with Type 2 Diabetes: A Systematic Review. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 48(6), 1479–1491.

- <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0864-x>
- Bourne, J. E., Little, J. P., Beauchamp, M. R., Barry, J., Singer, J., & Jung, M. E. (2019). Brief Exercise Counseling and High-Intensity Interval Training on Physical Activity Adherence and Cardiometabolic Health in Individuals at Risk of Type 2 Diabetes: Protocol for a Randomized Controlled Trial. *JMIR Research Protocols*, 8(3), e11226. <https://doi.org/10.2196/11226>
- Cai, H., Li, G., Jiang, S., Yin, H., Liu, P., & Chen, L. (2019). Effect of Low-Intensity, Kinect™-Based Kaimai-Style Qigong Exercise in Older Adults With Type 2 Diabetes. *Journal of Gerontological Nursing*, 45(2), 42–52. <https://doi.org/10.3928/00989134-20190111-05>
- Carrillo, B. J. P., Cope, E., Gurel, S., Traslosheros, A., Kenny, A., Michot-Duval, O., ... Gabriel, B. M. (2024). Morning exercise and pre-breakfast metformin interact to reduce glycaemia in people with type 2 diabetes: a randomized crossover trial. *The Journal of Physiology*, 602(23), 6491–6506. <https://doi.org/10.1113/JP285722>
- Chen, K., Wang, Y., Li, D., Li, J., Huang, Y., Huang, M., & Ma, H. (2024). Impact of diverse aerobic exercise plans on glycemic control, lipid levels, and functional activity in stroke patients with type 2 diabetes mellitus. *Frontiers in Endocrinology*, 15, 1389538. <https://doi.org/10.3389/fendo.2024.1389538>
- Duan, Y., & Lu, G. (2024). A Randomized Controlled Trial to Determine the Impact of Resistance Training versus Aerobic Training on the Management of FGF-21 and Related Physiological Variables in Obese Men with Type 2 Diabetes Mellitus. *Journal of Sports Science & Medicine*, 23(1), 495–503. <https://doi.org/10.52082/jssm.2024.495>
- Glavas, C., Scott, D., Sood, S., George, E. S., Daly, R. M., Gvozdenko, E., ... Jansons, P. (2024). Exploring the Feasibility of Digital Voice Assistants for Delivery of a Home-Based Exercise Intervention in Older Adults With Obesity and Type 2 Diabetes Mellitus: Randomized Controlled Trial. *JMIR Aging*, 7, e53064. <https://doi.org/10.2196/53064>
- Gordon, B. A., Benson, A. C., Bird, S. R., & Fraser, S. F. (2009). Resistance training improves metabolic health in type 2 diabetes: a systematic review. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 83(2), 157–175. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2008.11.024>
- Guariguata, L., Whiting, D. R., Hambleton, I., Beagley, J., Linnenkamp, U., & Shaw, J. E. (2014). Global estimates of diabetes prevalence for 2013 and projections for 2035. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 103(2), 137–149. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2013.11.002>
- Hamman, R. F., Wing, R. R., Edelstein, S. L., Lachin, J. M., Bray, G. A., Delahanty, L., ... Wylie-Rosett, J. (2006). Effect of weight loss with lifestyle intervention on risk of diabetes. *Diabetes Care*, 29(9), 2102–2107. <https://doi.org/10.2337/dc06-0560>
- Huang, Y.-M., Liu, Z., Fu, J., Shan, P.-F., Wang, J., & Wen, X. (2025). Acute effects of a single bout structured resistance and combined exercise on blood glucose profile during exercise in patients with type 2 diabetes and healthy adults: A randomized

- crossover study. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 221, 112031. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2025.112031>
- Joanna Briggs Institute. (2024). Scoping Reviews Resources. Retrieved March 2, 2025, from <https://jbi.global/scoping-review-network/resources>
- Kanaley, J. A., Colberg, S. R., Corcoran, M. H., Malin, S. K., Rodriguez, N. R., Crespo, C. J., ... Zierath, J. R. (2022). Exercise/Physical Activity in Individuals with Type 2 Diabetes: A Consensus Statement from the American College of Sports Medicine. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 54(2), 353–368. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002800>
- Kemenkes RI. (2024). Saatnya Mengatur Si Manis. Retrieved March 2, 2025, from 10 Januari 2024 website: <https://sehatnegeriku.kemkes.go.id/>
- Liu, D., Zhang, Y., Wu, Q., Han, R., Cheng, D., Wu, L., ... Jia, W. (2024). Exercise-induced improvement of glycemic fluctuation and its relationship with fat and muscle distribution in type 2 diabetes. *Journal of Diabetes*, 16(4), e13549. <https://doi.org/10.1111/1753-0407.13549>
- Mynarski, W., Cholewa, J., Rozpara, M., Borek, Z., Strojek, K., & Nawrocka, A. (2015). Recommendations for health-enhancing physical activities in type 2 diabetes patients. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(8), 2419–2422. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.2419>
- Phielix, E., Meex, R., Moonen-Kornips, E., Hesselink, M. K. C., & Schrauwen, P. (2010). Exercise training increases mitochondrial content and ex vivo mitochondrial function similarly in patients with type 2 diabetes and in control individuals. *Diabetologia*, 53(8), 1714–1721. <https://doi.org/10.1007/s00125-010-1764-2>
- Piercy, K. L., Troiano, R. P., Ballard, R. M., Carlson, S. A., Fulton, J. E., Galuska, D. A., ... Olson, R. D. (2018). The Physical Activity Guidelines for Americans. *JAMA*, 320(19), 2020–2028. <https://doi.org/10.1001/jama.2018.14854>
- Piras, A., & Raffi, M. (2023). A Narrative Literature Review on the Role of Exercise Training in Managing Type 1 and Type 2 Diabetes Mellitus. *Healthcare (Basel, Switzerland)*, 11(22). <https://doi.org/10.3390/healthcare11222947>
- Qin, J., Chen, Y., Guo, S., You, Y., Xu, Y., Wu, J., ... Tao, J. (2020). Effect of Tai Chi on Quality of Life, Body Mass Index, and Waist-Hip Ratio in Patients With Type 2 Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in Endocrinology*, 11, 543627. <https://doi.org/10.3389/fendo.2020.543627>
- Schwingshackl, L., Missbach, B., Dias, S., König, J., & Hoffmann, G. (2014). Impact of different training modalities on glycaemic control and blood lipids in patients with type 2 diabetes: a systematic review and network meta-analysis. *Diabetologia*, 57(9), 1789–1797. <https://doi.org/10.1007/s00125-014-3303-z>
- Sigal, R. J., Kenny, G. P., Boulé, N. G., Wells, G. A., Prud'homme, D., Fortier, M., ... Jaffey, J. (2007). Effects of aerobic training, resistance training, or both on glycemic control

in type 2 diabetes: a randomized trial. *Annals of Internal Medicine*, 147(6), 357–369.  
<https://doi.org/10.7326/0003-4819-147-6-200709180-00005>

Sigal, R. J., Kenny, G. P., Wasserman, D. H., Castaneda-Sceppa, C., & White, R. D. (2006). Physical activity/exercise and type 2 diabetes: a consensus statement from the American Diabetes Association. *Diabetes Care*, 29(6), 1433–1438.  
<https://doi.org/10.2337/dc06-9910>

Zinman, B., Ruderman, N., Campagne, B. N., Devlin, J. T., & Schneider, S. H. (2003). Physical activity/exercise and diabetes mellitus. *Diabetes Care*, 26 *Suppl 1*, S73-7.  
<https://doi.org/10.2337/diacare.26.2007.s73>