

## PENERAPAN *PASSIVE STRETCHING EXERCISE* PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2 TERHADAP PENURUNAN KADAR GLUKOSA DARAH

Harwina Widya Astuti<sup>1\*</sup>, Yani Sofiani<sup>2</sup>, Ninik Yunitri<sup>3</sup>, Fitriani Rayasari<sup>4</sup>,  
Uswatun Hasanah<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Muhammadiyah Jakarta  
<sup>5</sup>Rumah Sakit Persahabatan Jakarta

Email Korespondensi: harwina2001@gmail.com

Disubmit: 17 November 2025

Diterima: 20 Mei 2026

Diterbitkan: 01 Juni 2026

Doi: <https://doi.org/10.33024/mahesa.v6i6.23507>

### ABSTRACT

*Type 2 Diabetes Mellitus is a chronic disease caused by unstable blood sugar levels that exceed normal limits, or hyperglycemia, and disorders of carbohydrate, protein, and fat metabolism. Hyperglycemia can cause complications in form of macrovascular and microvascular blood vessel disorders. Efforts to controls blood sugar include physical activity, such as passive stretching exercise, which are beneficial for increasing cellular glucose uptake, thereby reduce blood glucose levels. This study aims to provide an overview of the impact of implementing passive stretching exercise in type 2 diabetes mellitus patients for reduce blood glucose levels through Evidence-Based Nursing Practice (EBNP). This study used a systematic approach by reviewing various articles and literature, namely PubMed and Google Scholar. The selected articles focused on passive stretching exercise interventions in patients type 2 diabetes mellitus to reduce blood glucose levels. The review identified one article in the form of systematic review with meta-analysis, which examined 13 studies. The results of the analysis showed that passive stretching exercises were effective in reduce blood glucose levels. The implementation of passive stretching exercise has been shown to reduce blood glucose level in patients with type 2 DM.*

**Keywords:** *Blood Glucose Levels, Diabetes Mellitus Type 2, Hyperglycemia, Passive Stretching Exercise.*

### ABSTRAK

Diabetes Melitus tipe 2 merupakan penyakit menahun yang disebabkan oleh ketidakstabilan kadar gula darah yang melebihi batas normal atau hiperglikemia dan gangguan metabolisme karbohidrat, protein, dan lemak. Hiperglikemia dapat menimbulkan komplikasi berupa gangguan pembuluh daik makrovaskuler atau mikrovaskuler. Upaya kontrol gula darah yaitu dengan melakukan aktivitas fisik, salah satunya adalah latihan *passive stretching exercise*. Latihan ini bermanfaat untuk meningkatkan serapan glukosa seluler sehingga menurunkan kadar glukosa darah. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran tentang dampak pada penerapan latihan *passive stretching exercise* pada pasien DM tipe 2 dalam menurunkan kadar gula darah melalui praktik keperawatan berbasis bukti. Studi ini menggunakan pendekatan sistematis dengan meninjau berbagai artikel dan

literatur, yaitu PubMed dan google scholar. Artikel-artikel yang dipilih berfokus pada intervensi latihan *passive stretching exercise* pada pasien DM tipe 2 untuk menurunkan kadar glukosa darah berbasis bukti dalam keperawatan. Tinjauan ini mengidentifikasi satu artikel dalam bentuk tinjauan sistematis dengan meta-analisis, yang meneliti 13 penelitian. Hasil analisis menunjukkan bahwa latihan *passive stretching exercise* efektif menurunkan kadar glukosa darah. Penerapan *passive stretching exercise* menunjukkan hasil dapat menurunkan kadar glukosa darah pada pasien DM tipe 2.

**Kata Kunci:** Diabetes Melitus Tipe 2, Hiperglikemia, Kadar Glukosa Darah, Latihan Peregangan Pasif.

## PENDAHULUAN

Diabetes Melitus (DM) tipe 2 mengalami peningkatan jumlah pasiennya. DM tipe 2 merupakan salah satu klasifikasi penyakit DM (Care & Suppl, 2021). Di Indonesia pada tahun 2000 mengalami peningkatan jumlah pasien DM tipe 2 dari 8,4 juta menjadi 21,3 juta tahun 2030. Prevalensi DM berdasarkan diagnosis dan gejalanya sebesar 1,5% dan DM tipe 2 dengan hiperglikemia sebesar 90-95% (Kementerian Kesehatan, 2020). DM merupakan salah satu penyakit metabolic. DM tipe 2 merupakan kelompok penyakit metabolik yang memiliki karakteristik hiperglikemia yang terjadi akibat sekresi insulin, dan/ atau kerja insulin (Decroli, 2021). Penyakit ini terjadi karena perubahan gaya hidup yang tidak sehat akibat perubahan pola makan, aktivitas, stres, dan obesitas. Perubahan ini mengakibatkan resistensi insulin dan defisiensi insulin bersifat relatif sehingga kadar gula darah meningkat. Kondisi hiperglikemia ini dapat menimbulkan komplikasi.

Komplikasi DM tipe 2 akibat hiperglikemia menimbulkan gangguan pembuluh darah yaitu makrovaskuler dan mikrovaskuler (Perkumpulan Endokrinologi Indonesia, 2021). Upaya pencegahan komplikasi ini adalah dengan melakukan kontrol terhadap kadar glukosa darah. Upaya yang dapat

dilakukan yakni melakukan aktivitas fisik, salah satunya dengan *passive stretching exercise*.

Latihan *passive stretching exercise* merupakan latihan peregangan yang dilakukan pada delapan otot ekstremitas bawah. Cara latihan dengan menahan regangan otot selama 30 detik tanpa menggerakkan ekstremitas bawah selama peregangan yang melibatkan kekuatan dari eksternal. Otot ekstremitas bawah yang dilibatkan dalam latihan ini adalah otot *gluteus maximus*, *iliopsoas*, *hamstrings*, *quadriceps*, *rectus femoris*, *hip adductors*, *gastrocnemius*, dan otot *soleus*. Latihan ini dapat meningkatkan serapan glukosa seluler di otot lurik secara signifikan (Gurudut & Rajan, 2017).

## KAJIAN PUSTAKA

DM tipe 2 dengan hiperglikemia akibat sekresi insulin dan/ atau kerja insulin yang relatif kurang mencukupi sehingga menimbulkan komplikasi makrovaskuler dan mikrovaskuler. Upaya mencegah komplikasi ini dengan melakukan aktivitas fisik. Salah satu aktivitas yang dilakukan yaitu *passive stretching exercise*. *Passive stretching exercise* adalah latihan peregangan otot yang dilakukan pada delapan otot ekstremitas bawah. Otot ekstremitas

bawah yang dilibatkan dalam latihan peregangan ini adalah otot *gluteus maximus, iliopsoas, hamstrings, quadriceps, rectus femoris, hip adductors, gastrocnemius*, dan otot *soleus*. Latihan ini melibatkan kekuatan dari eksternal. Tujuan latihan peregangan ini adalah untuk menurunkan kadar glukosa darah pada pasien DM tipe 2 (Thomas et al., 2024).

Kontraksi otot saat beraktivitas mengalami *like effect* pada sifat insulin. Sel otot menggunakan lebih banyak glukosa dan bahan nutrient lain untuk menjalankan aktivitas kontraktil. Lanjut transportasi pada glukosa ke dalam otot yang sedang beraktivitas dapat meningkat sebesar 10 kali selama aktivitas fisik dengan intensitas sedang sampai berat. Pada otot yang berkontraksi terjadi peningkatan permeabilitas membran terhadap glukosa, maka resistensi insulin berkurang. Bilamana sensitivitas insulin meningkat akan menyebabkan kebutuhan insulin berkurang. Respon ini hanya terjadi pada setiap kali beraktivitas dan tidak memberikan efek menetap atau berlangsung lama, untuk itu aktivitas fisik harus dilakukan secara teratur (Fadhila, 2019).

Aktivitas fisik penting dilakukan oleh pasien DM tipe 2 dengan melakukan kontraksi pada otot ini meningkatkan penggunaan glukosa (Syeda et al., 2023). Hal ini menyebabkan sensitivitas terhadap insulin meningkat. Pada hasil pemeriksaan glukosa darah secara akut dapat terjadi penurunan kadar glukosa darah (Gurudut & Rajan, 2017).

Rumusan pertanyaan Berdasarkan fenomena yang ditemukan, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah Bagaimanakah penerapan intervensi *passive stretching exercise* pada

pasien DM tipe 2 terhadap penurunan kadar glukosa darah?.

#### METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan sistematis dengan meninjau berbagai artikel dan literatur, yakni PubMed dan google scholar. Artikel-artikel yang dipilih berfokus pada intervensi *passive stretching exercise* yang dilakukan pada pasien DM tipe 2 untuk menurunkan kadar glukosa darah berbasis bukti dalam keperawatan atau *Evidence Based Nursing Practice* (EBNP). Pencarian *evidence* ini dilakukan dengan menggunakan formulasi PICO. *Population* (P) pada EBNP ini adalah diabetes OR diabetes mellitus type 2, *Intervention* (I) adalah *exercise* OR *stretching*, *Comparison* (C) yaitu *standard treatment* OR *regular treatment*, dan *Outcome* (O) adalah *blood glucose* OR HbA1C. Pencarian dengan menggunakan kata kunci dan digabungkan dengan menggunakan istilah *boolean*. Database yang ditelusuri relevan dengan topik yang ditinjau tentang *passive stretching exercise* pada pasien DM tipe 2 terhadap penurunan kadar glukosa darah dan dilakukan analisis kualitas artikel menggunakan AMSTAR *checklist* dengan hasil *high confidence*.

Populasi pada penerapan EBNP ini adalah pasien DM tipe 2 dirawat inap di RS Persahabatan. Berdasarkan data yang diperoleh dalam kurun waktu tiga bulan terakhir dari Bulan Januari 2024 hingga Maret 2024 sebanyak 141 orang dengan rata-rata lama rawat inap enam hari. Jumlah sampel penerapan EBNP ini adalah 12 orang pasien DM tipe 2 dirawat inap yang dibagi menjadi kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Teknik sampling yang digunakan adalah *purposive sampling* yang dipilih

berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi.

Instrumen yang digunakan dalam penerapan EBNP ini adalah lembar observasi karakteristik demografi, lembar observasi kadar glukosa darah pasien dan pelaksanaan EBNP berdasarkan standar operasional prosedur (SOP) *passive stretching exercise* pada pasien DM tipe 2 dirawat inap yang melibatkan perawat pelaksana di ruang rawat inap. Berdasarkan SOP, *passive stretching exercise* dilakukan sebelum dan sudah pemeriksaan kadar glukosa darah menggunakan glucometer, setelah pemeriksaan tersebut dilakukan *passive stretching exercise* selama 40 menit pada delapan otot

ekstremitas bagian bawah yang dilakukan pada kedua ekstremitas bagian bawah. Peregangan yang dilakukan pada ekstremitas bagian bawah dilakukan sebanyak empat kali peregangan, setiap peregangan dilakukan dilakukan relaksasi selama 15 detik. Untuk perpindahan gerakan peregangan dilakukan relaksasi selama 30 detik. Dalam melakukan Gerakan peregangan dapat dilakukan dengan posisi duduk ataupun berbaring dan menggunakan pakaian yang nyaman bagi pasien. Analisis data dilakukan dengan tahapan editing terhadap kelengkapan data, koding data, *entry* data dan *cleaning* data. Data dianalisis dengan analisis uji statistik univariat dan bivariat.

## HASIL PENELITIAN

Tabel 1. Karakteristik Demografi Pasien DM Tipe 2 Dengan Intervensi *Passive Stretching Exercise*

Karakteristik	Mean (SD)/ n (%)
Usia (tahun)	56.58 (8.23)
Lama waktu DM	8.08 (6.57)
HbA1C	9.22 (2.80)
Jenis Kelamin:	
Laki-laki	5 (41.7%)
Perempuan	7 (58.3%)

Data numerik disajikan dalam mean (standar deviasi) dan data kategorik disajikan dalam persentase (%). Sumber: Data primer, 2024.

Berdasarkan tabel 1 menunjukkan bahwa karakteristik demografi responden DM tipe 2 dengan intervensi *passive stretching exercise*, rata-rata usia responden adalah 56.58 (8.23) tahun. Lama waktu responden mengalami penyakit DM tipe 2 dengan rata-rata

8.08 (6.57) tahun. Rata-rata hasil pemeriksaan HbA1C responden dalam tiga bulan terakhir adalah 9.22 (2.80) %. Proporsi jenis kelamin responden dengan jenis kelamin laki-laki sebesar 5 (41.7%) dan perempuan sebesar 7 (58.3%).

**Tabel 2. Rata-rata Kadar Glukosa Darah Pada Kelompok Intervensi dan Kontrol Pasien DM Tipe 2**

Luaran	Intervensi		Kontrol		Mean Diff	p-value
	Pre	Post	Pre	Post		
Kadar glukosa darah	230.72 (43.22)	214.45 (31.34)	184.72 (34.09)	187.67 (24.12)	16.28 (17.59)	0.073

Sumber: Data primer, 2024

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata kadar glukosa darah pada kelompok intervensi sebelum dilakukan *passive stretching exercise* adalah 230.72 (43.22) mg/dL dan sesudah dilakukan adalah 214.45 (31.34) mg/dL. Rata-rata kadar glukosa darah pada kelompok kontrol adalah 184.72 (34.09) mg/dL dan sesudahnya diperoleh 187.67 (24.12) mg/dL. Nilai mean perbedaan antara rata-rata kadar glukosa darah sebelum dilakukan intervensi dan

rata-rata kadar glukosa darah sesudah dilakukan intervensi adalah 16.28 (17.59). Perbedaan ini diuji dengan uji *T-test* berpasangan menunjukkan bahwa *p-value* 0.073 dimana  $> 0.05$ , berarti dapat disimpulkan bahwa secara statistik tidak ada pengaruh intervensi *passive stretching exercise* terhadap penurunan kadar glukosa darah pada pasien DM tipe 2, namun secara klinis ada pengaruh glukosa darah pada pasien DM tipe 2.

**Tabel 3. Pengaruh Kadar Glukosa Darah Pada Kelompok Intervensi dan Kontrol Dalam Penerapan *Passive Stretching Exercise* (n=12)**

Kelompok	Mean	SD	p-Value
Intervensi	221.83	37.47	0.154
Kontrol	182.67	49.65	

Sumber: Data primer, 2024

Berdasarkan tabel 3 menunjukkan bahwa nilai *mean* pada kadar glukosa darah kelompok intervensi sebesar 221.83 mg/dL dan pada kelompok kontrol sebesar 182.76 mg/dL. Berdasarkan uji *t independent* diperoleh nilai *p* adalah

0.154. Nilai *p* 0.154, artinya  $> 0.05$  sehingga dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa tidak ada pengaruh kadar glukosa darah pada kelompok intervensi dan kontrol dalam penerapan *passive stretching exercise* pada pasien DM tipe 2.

## PEMBAHASAN

Hasil penerapan EBNP dalam mengidentifikasi pengaruh *passive stretching exercise* pada pasien DM tipe 2 terhadap penurunan kadar glukosa darah melalui pengukuran kadar glukosa darah secara akut sebelum dan sesudah dilakukan intervensi dalam waktu 40 menit, diperoleh bahwa tidak ada perbedaan signifikan secara

statistik, namun ada perbedaan secara klinis terjadi penurunan kadar glukosa darah. Hal ini dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor yang berkontribusi terhadap kadar glukosa darah dalam sirkulasi. Hasil ini didukung oleh penelitian lain.

Penelitian yang mendukung hasil EBNP ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Isnaini & Ratna (2018)

dalam Milita, Hadayani, & Setiaji (2021) bahwa penelitian tersebut menunjukkan usia merupakan faktor resiko yang memiliki hubungan terhadap kejadian DM tipe 2 dan penyakit ini adalah salah satu penyakit degeneratif. Penelitian yang mendukung juga dilakukan oleh Hijriyati, Wulandari, & Sutandi menunjukkan bahwa mayoritas responden DM tipe 2 pada ada rentang usia 46 - 59 tahun (Hijriyati et al., 2023). Penelitian lain yang mendukung EBNP ini menunjukkan bahwa rata-rata usia lebih dari 60 tahun (Solomen et al., 2015). Penelitian yang dilakukan oleh Taheri, Mohammadi, Ardakani, & Hesmatipour menunjukkan bahwa DM tipe 2 rata-rata berusia 50.7 tahun (Taheri et al., 2019). Dari beberapa hasil penelitian yang telah dijelaskan bahwa usia seseorang yang menderita DM tipe 2 semakin meningkat di atas usia 46 tahun.

Usia seseorang yang semakin meningkat ini mengalami proses degeneratif dan obesitas (Masrurroh, 2018) yang dapat berisiko mengalami penyakit DM tipe 2. Hal ini menyebabkan meningkatnya intoleransi glukosa. Menurut Novadlu Cordita, & Lisiswanti (2016) bahwa insensitivitas sel terhadap insulin karena kadar sekresi insulin normal atau meningkat tetapi sel sasaran insulin kurang sensitive terhadap hormon insulin. Faktor ini juga dapat mempengaruhi kadar glukosa darah.

Faktor lain yang mempengaruhi kadar glukosa darah adalah lamanya waktu pasien mengalami penyakit DM tipe 2 yang dipengaruhi oleh modifikasi gaya hidup pasien dalam kehidupan sehari-hari (Anggraini et al., 2020). Menurut Perkumpulan Edukator Diabetes Indonesia (2024) bahwa lama waktu seseorang mengalami DM terkait dengan modifikasi gaya hidup yang dilakukan pasien dalam

kehidupan sehari-hari yaitu dengan melakukan aktivitas untuk mengontrol kadar glukosa darah. Perubahan gaya hidup dengan modifikasi gaya hidup pasien dapat dilihat dari hasil pemeriksaan HbA1C dalam tiga bulan terakhir yang berhubungan dengan kadar glukosa darah sewaktu (Pratiwi et al., 2023).

Menurut Harahap, Rostini, & Suraya (2024) bahwa HbA1C merupakan struktur glukosa stabil yang terikat pada gugus N-terminal pada rantai HbA0. Struktur ini membentuk modifikasi pasca translasi sehingga struktur glukosa Bersatu dengan kelompok amino bebas pada residu valin N-terminal dari rantai B hemoglobin terglukasi. Pembentukan HbA1C mengindikasikan adanya kelebihan glukosa dalam darah (Harahap Mulya Iqbal Raja et al., 2024).

Pembentukan HbA1C melalui proses reaksi kimia disebabkan karena kelebihan glukosa dalam darah dan tidak dikatalisis oleh enzim. Pada kondisi kelebihan monosakarida termasuk glukosa, galaktosa, dan fruktosa dalam sirkulasi darah dapat berikatan secara spontan dengan hemoglobin. Struktur ikatan glukosa ini menempel pada hemoglobin yang disebut proses glikasi. Bila terjadi hiperglikemia, maka glukosa semakin banyak menempel pada hemoglobin, sehingga menyebabkan jumlah hemoglobin yang terglukasi juga mengalami peningkatan. Hal ini menunjukkan bahwa control glukosa pada kondisi yang buruk (Harahap, Rostini, & Suraya, 2024).

Faktor risiko lain yang dapat menimbulkan perubahan kadar glukosa darah yaitu jenis kelamin. Penelitian yang mendukung hasil EBNP ini adalah penelitian yang telah dilakukan oleh Windartik, & So'emah (2024) bahwa Perempuan lebih banyak mengalami DM tipe 2 daripada laki-laki. Jenis kelamin

Perempuan cenderung berpeluang lebih tinggi mengalami peningkatan Indeks Massa Tubuh (IMT) daripada laki-laki. Menurut Widiyanti, Wijaya, & Suputra (2021) menjelaskan bahwa perempuan pada kondisi sindrom sebelum menstruasi dan setelah menopause dapat mengakibatkan distribusi lemak tubuh terganggu sehingga mudah terakumulasi. Berdasarkan komposisi tubuh antara laki-laki dan perempuan berbeda (Perkumpulan Endokrinologi Indonesia, 2021). Perbedaan komposisi kadar lemak laki-laki dengan perempuan dewasa yaitu 15-20% dari berat badan pada laki-laki dan 20-25% dari berat badan pada perempuan.

Kadar hormon seksual antara laki-laki dan Perempuan juga berbeda (Richardo et al., 2021). Konsentrasi hormon estrogen berkurang pada Perempuan yang telah mencapai menopause sehingga menyebabkan cadangan lemak mengalami peningkatan terutama pada jaringan adiposa di bagian abdomen. Kondisi ini mengakibatkan pengeluaran lemak bebas meningkat, sehingga terjadi resistensi insulin. Pada kondisi ini menjadi salah satu faktor penyebab terjadinya DM tipe 2 (Lisiswanti & Cordita, 2016).

Menurut Perkumpulan Edukator Diabetes Indonesia (2024) bahwa kondisi peningkatan resistensi insulin atau penurunan sensitivitas insulin yang disebabkan oleh gangguan fungsi reseptor insulin mengakibatkan gangguan translokasi *Glucose Transporter-4* (GLUT-4) ke permukaan membrane sel otot dan lemak (Sukarno, 2021). Dampak dari gangguan ini menyebabkan berkurangnya ambilan glukosa oleh jaringan otot dan lemak. Upaya menurunkan resistensi insulin dengan meningkatkan sensitivitas reseptor insulin dapat dilakukan dengan latihan fisik, salah satunya

*passive stretching exercise*. Latihan memberikan dampak secara akut, yaitu terjadi penyerapan glukosa darah ke dalam otot meningkat setelah latihan karena mekanisme penyerapan glukosa darah dipengaruhi oleh kontraksi otot, maka latihan dapat meningkatkan kontrol glukosa darah (Kurniawan & Wuryaningsih, 2020) dan mencegah terjadinya komplikasi mikrovaskuler pada neuropati (Gholami et al., 2024).

Hasil penerapan EBNP pada *passive stretching exercise* secara klinis menurunkan kadar glukosa darah. Hal ini dapat dipengaruhi oleh usia, lama waktu pasien mengalami penyakit DM tipe 2 yang dapat disebabkan karena perubahan gaya hidup, HbA1C dan jenis kelamin.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penerapan yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Satu artikel teridentifikasi menjadi sumber *Evidence Based Nursing Practice* tentang *passive stretching exercise* pada pasien DM tipe 2 terhadap penurunan kadar glukosa darah yang diterapkan dengan baik dengan standar operasional prosedur dan jumlah responden total sampel.
2. Kualitas artikel yang menjadi sumber EBNP tentang *passive stretching exercise* terbukti *high confidence*.
3. Standar operasional prosedur *passive stretching exercise* pada pasien DM tipe 2 telah tersusun.
4. Standar operasional prosedur *passive stretching exercise* telah diterapkan pada intervensi keperawatan dan dapat menurunkan kadar glukosa darah pada pasien DM tipe 2.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, R., Nadatein, I., & Astuti, P. (2020). Relationship of HbA1c with Fasting Blood Glucose on Diagnostic Values and Lifestyle in Type II Diabetes Mellitus Patients. *Medicra (Journal of Medical Laboratory Science/Technology)*, 3(1), 5-11. <https://doi.org/10.21070/medicra.v3i1.651>
- Care, D., & Suppl, S. S. (2021). 2. Classification and diagnosis of diabetes: Standards of medical care in diabetes-2021. *Diabetes Care*, 44(January), S15-S33. <https://doi.org/10.2337/dc21-S002>
- Decroli, Eva. (2019). Diabetes Melitus Tipe 2. Padang: Pusat Penerbitan Bagian Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Andalas.
- Fadhila, R. (2019). Pengaruh Latihan Fisik Terhadap Kadar Glukosa Darah Penyandang Diabetes Melitus Tipe 2: Literature Review. *Jurnal Keperawatan Abdurrab*, 3(1), 17-24. <https://doi.org/10.36341/jka.v3i1.766>
- Gholami, F., Naderi, A., Saeidpour, A., & Lefaucheur, J. P. (2024). Effect of exercise training on glycemic control in diabetic peripheral neuropathy: A GRADE assessed systematic review and meta-analysis of randomized-controlled trials. *Primary Care Diabetes*. <https://doi.org/10.1016/j.pcd.2024.01.008>
- Gurudut, P., & Rajan, A. P. (2017). Immediate effect of passive static stretching versus resistance exercises on postprandial blood sugar levels in type 2 diabetes mellitus: A randomized clinical trial. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 13(5), 581-587. <https://doi.org/10.12965/jer.1735032.516>
- Harahap Mulya Iqbal Raja, Rostini Tiene, & Suraya Nida. (2024). Pemeriksaan Laboratorium pada Hemoglobin Terглиkasi (HbA1C): Review Standarisasi dan Implementasi Klinis. *Action Research Literate*, 8(6), 1-10. <https://arl.ridwaninstitute.co.id/index.php/arl>
- Hijriyati, Y., Wulandari, N. A., & Sutandi, A. (2023). Analisis Deskriptif: Usia Dan Tingkat Kepatuhan Minum Obat Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 Descriptive Analysis: Age and Medication Compliance in Diabetes Mellitus Patients. *Biawan Student Journal*, 5. <https://journal.binawan.ac.id/index.php/bsj/article/download/843/365/3926>
- Kurniawan, A. A., & Wuryaningsih, Y. N. S. (2020). Latihan Akitivitas Fisik Bagi penderita Diabetes Melitus. *Berkala Ilmiah Kedokteran Duta Wacana*, 1(3), 197.
- Liswanti, R., & Cordita, R. N. (2016). Aktivitas Fisik dalam Menurunkan Kadar Glukosa Darah pada Diabetes Melitus Tipe 2 Physical Activity in Lowering Blood Glucose Level in Type 2 Diabetes Mellitus. *Majority*, 5, 140.
- Masruroh, E.-. (2018). Hubungan Umur Dan Status Gizi Dengan Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Melitus Tipe Ii. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 6(2), 153. <https://doi.org/10.32831/jik.v6i2.172>
- Perkumpulan Endokrinologi

- Indonesia. (2021). Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia 2021. *Global Initiative for Asthma*, 46. [www.ginasthma.org](http://www.ginasthma.org).
- Perkumpulan Edukator Diabetes Indonesia. (2024). Penatalaksanaan Diabetes Melitus Panduan Bagi Edukator Diabetes. Edisi 1. Cetakan Kedua. Jakarta: Penerbit Perkumpulan Edukator Diabetes Indonesia (PEDI).
- Pratiwi, N., Nur, M., & Triwahyuni, T. (2023). Hubungan Pemeriksaan Kadar HbA1c Dengan Kadar Gula Darah Sewaktu Dengan Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 Di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Husada Bandar Lampung Tahun 2023. *Tusy Triwahyuni INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 3(5), 134-143.
- Richardo, B., Pengemanan, D., & Mayulu, N. (2021). Kejadian Diabetes Mellitus Tipe II pada Lanjut Usia di Indonesia (Analisis Riskesdas 2018 ). *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, 17(1), 9-20.
- Solomen, S., Shakya, R., Aaron, P., Shakya, R., & Agarwal, K. (2015). Passive stretching versus active stretching on immediate blood glucose in subjects with type II diabetes mellitus-A pilot study Accelerated physiotherapy protocol for Nerve transfer in brachial plexus injuries View project physiotherapy in diabetes View p. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*, 2(1), 146-149. <https://www.researchgate.net/publication/281840627>
- Sukarno, D. A. (2021). Pengaruh Latihan Fisik terhadap Perbaikan Resistensi Insulin. *KELUWIH: Jurnal Kesehatan Dan Kedokteran*, 2(2), 110-114. <https://doi.org/10.24123/kesdok.v2i2.4033>
- Syeda, U. S. A., Battillo, D., Visaria, A., & Malin, S. K. (2023). The importance of exercise for glycemic control in type 2 diabetes. *American Journal of Medicine Open*, 9(December 2022), 100031. <https://doi.org/10.1016/j.ajmo.2023.100031>
- Taheri, N., Mohammadi, H. K., Ardakani, G. J., & Heshmatipour, M. (2019). The effects of passive stretching on the blood glucose levels of patients with type 2 diabetes. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 23(2), 394-398. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2018.02.009>
- Thomas, E., Ficarra, S., Nakamura, M., Drid, P., Trivic, T., & Bianco, A. (2024). The Effects of Stretching Exercise on Levels of Blood Glucose: A Systematic Review with Meta-Analysis. In *Sports medicine - open* (Vol. 10, Issue 1, p. 15). <https://doi.org/10.1186/s40798-023-00661-w>