

Original Article

**Pengaruh Senam Diabetes Mellitus terhadap Penurunan Kadar Gula Darah pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2**

*The Effect of Diabetes Mellitus Exercise on Reducing Blood Sugar Levels in Type 2 Diabetes Mellitus Patients*

**Nelyta Oktavianisya<sup>1</sup>, Sugesti Aliftitah<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup> Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Wiraraja, Indonesia  
(Email Korespondensi: sugesti@wiraraja.ac.id, 082333909377)

**ABSTRAK**

Macam-macam tatalaksana penyakit diabetes antara lain edukasi, pengaturan makanan, latihan fisik, dan intervensi farmakologis. Latihan fisik, salah satunya senam diabetes merupakan salah satu upaya pertama dalam pencegahan, kontrol, dan mengatasi diabetes. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh senam diabetes terhadap penurunan KGD pada penderita DMT2. Desain penelitian adalah pra-eksperimental, one group pra-post test design. Sampel dalam penelitian ini ada 35 responden dengan tehnik pengambilan sample yang digunakan yaitu teknik simple random sampling. Variabel bebas yaitu senam diabetes dan variable terikat yaitu KGD. Pengukuran KGD menggunakan Glucotest. Data dilakukan analisis dengan menggunakan uji Paired Samples T Tes. Hasil penelitian didapatkan rata-rata KGD setelah dilakukan senam terdapat penurunan sebesar 19,49 mg/dL. Hasil uji analisis data pretest-posttest kadar gula darah menggunakan uji Paired Samples T Test didapatkan nilai  $p$ Value=0,000 dengan  $\alpha=0,05$ . Karena  $p$ Value< $\alpha$  maka ada pengaruh senam DM terhadap Penurunan KGD pada Penderita DMT2. Dengan melakukan senam DM pasien DMT2 bisa mengontrol kadar gula darahnya.

**Kata kunci : Senam, Diabetes Mellitus, Kadar Gula Darah**

**ABSTRACT**

*Various types of diabetes management include education, diet management, physical exercise, and pharmacological interventions. Physical exercise, one of which is diabetes exercise, is one of the first efforts in preventing, controlling, and overcoming diabetes. The purpose of the study was to determine the effect of diabetes exercise on reducing KGD in patients with T2DM. The research design was a pre-experimental, one group pre-post test design. The sample in this study there are 35 respondents with the sampling technique used is simple random sampling technique. The independent variable is diabetes exercise and the dependent variable is KGD. KGD measurement using Glucotest. The data was analyzed using the Paired Samples T test. The results showed that the average KGD after exercise was decreased by 19.49 mg/dL. The results of the pretest-posttest data analysis test blood sugar levels using the Paired Samples T Test, the p-Value = 0.000 with = 0.05. Because Value <  $\alpha$ , there is an effect of DM exercise on the decrease in KGD in T2DM patients. By doing DM exercises, DMT2 patients can control their blood sugar levels.*

**Keywords: Exercise, Diabetes Mellitus, Blood Glucose Level**

<https://doi.org/10.33860/jik.v16i2.1233>



© 2022 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).

## PENDAHULUAN

Diabetes adalah penyakit degeneratif yang mempunyai ciri khusus yaitu hiperglikemia disebabkan sekresi insulin yang abnormal dan kinerja insulin tidak optimal atau terjadi keduanya<sup>1</sup>. Berdasarkan pernyataan Johnn (2011), DMT2 merupakan yang mendominasi diabetes di dunia, mencapai 90% dari kasus di dunia<sup>2</sup>. DMT2 mempunyai tanda terjadinya resisten pada insulin dan ketidakmampuan produksi insulin sesuai kebutuhan<sup>3</sup>.

Kenaikan jumlah penderita DM di Indonesia diprediksi oleh WHO, pada tahun 2020 sebanyak delapan koma empat juta terjadi kenaikan pada tahun 2030 sebesar 21,3 juta penderita DM. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kenaikan jumlah pasien diabetes di tahun 2035 mencapai dua sampai tiga kali lipat. Sedangkan International Diabetes Federation memperkirakan Indonesia tahun 2013 akan terjadi kenaikan jumlah pasien diabetes sebesar 9,1 juta, di tahun 2035 naik menjadi 14,1 juta<sup>1</sup>. Prevalensi penduduk Indonesia yang terdiagnosa DMT-2 pada tahun 2013 meningkat sebanyak 2,1%, angka tersebut dibandingkan tahun 2007 sebanyak 1,1% lebih besar. Di Indonesia, Prevalensi DM di Jawa Timur pada tahun 2013 berada pada urutan ke-5 sebesar 2,1%<sup>4</sup>. Berdasarkan survei awal yang dilakukan terdapat 70% pasien DM Tipe 2 dari 10 orang dengan KGD yang tidak terkontrol dan KGD acak melebihi 200 mg/dl di wilayah kerja UPT Puskesmas Pandian.

Macam-macam tatalaksana penyakit diabetes antara lain edukasi, diet, latihan fisik, dan intervensi farmakologis. Latihan fisik menjadi salah satu upaya yang pertama kali dilakukan untuk pencegahan, control dan mengatasi DM. Menurut Chaveau dan Kaufman dalam Afridon (2018), menjelaskan kalau latihan fisik dapat memberikan efek langsung menurunkan kadar gula darah. Hal ini disebabkan ketika proses latihan jasmani membutuhkan penggunaan glukosa oleh otot secara aktif. Serta meningkatnya aliran darah sehingga terdapat jala-jala kapiler lebih banyak terbuka. Hal ini menyebabkan tersedianya reseptor insulin dalam jumlah banyak dan lebih aktif, sehingga dapat terjadi penurunan glukosa darah pada penderita DM<sup>5</sup>.

Giri, 2013 dalam Nislawati (2020), mengatakan bahwa terdapat 3 mekanisme dalam olahraga senam diabetik untuk mengatur gula darah yaitu merangsang secara

cepat transport gula otot, menguatkan secara cepat kerja insulin dan peningkatan jumlah insulin. Afinitas reseptor insulin memberikan pengaruh pada perbaikan kepekaan insulin, gula dikendalikan untuk menunda penebalan membran basal pembuluh darah<sup>6</sup>. Di Indonesia senam khusus penderita DM dikemas dalam senam diabetes Indonesia. Pada tahun 2013 sudah ada senam DM di Indonesia, dan mencapai seri 5. Senam DM Indonesia Seri 5 ini terdiri dari seri 1-5. Senam diabetes Indonesia ini dirancang khusus untuk penderita DM dan gerakannya hampir sama dengan senam SKJ yang terdiri dari pemanasan, gerakan inti, pendinginan. Senam DM dilakukan secara rutin dengan durasi tiga puluh sampai enam puluh menit, dan dilakukan sekitar tiga sampai lima kali seminggu, gerakannya mudah dipraktikkan dan ekonomis<sup>7</sup>.

Berdasarkan teori keperawatan menurut Potter, P.A., & Perry, 2005 dalam Afridon (2018), menyatakan hal yang sama yaitu latihan jasmani, bagi penderita DM menjadi kebutuhan yang harus terpenuhi untuk mengatasi masalah keperawatan yang diakibatkan dari penyakit DM<sup>5</sup>. Pada kenyataan di lapangan yang terjadi, latihan jasmani sering terabaikan oleh penderita DM. Biasanya pasien DM lebih mengutamakan pada pengobatan farmakologi dan melakukan pengaturan makanan teratur saja belum menjamin kadar gula darah terkontrol, oleh karena itu perlu diimbangi dengan dilakukan latihan fisik yang sesuai kebutuhan<sup>8</sup>.

Suryanto (2009) menuliskan dalam Wasludin (2019), pasien DM yang tidak kontra indikasi dapat melakukan senam diabetes. Akan tetapi pasien dengan komplikasi misalnya ulkus diabetikum, riwayat penyakit jantung, gangrene, stroke, dan glukosa darah > 300 mg/dL atau < 100 mg/dL, tidak bisa diikuti dalam latihan jasmani ini. Karena bisa memperberat penyakit pada pasien DM<sup>9</sup>. Berdasarkan latar belakang diatas diperlukan adanya penelitian dengan judul Pengaruh Senam DM terhadap Penurunan Kadar Gula Darah pada Penderita DM Tipe 2.

Tujuan penelitian ini untuk Pengaruh Senam DM terhadap Penurunan Kadar Gula Darah.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain yaitu pra-eksperimental, *one group pra-post test design*. Dalam pelaksanaan penelitian, sebelum

diberikan Senam DM, subjek akan dilakukan penilaian kadar gula darah (KGD) sewaktu (acak) dengan menggunakan *EasyTouch*, selanjutnya subjek penelitian diberikan perlakuan senam DM yang dilakukan 4 kali selama 1 bulan (1 minggu sekali), senam dilakukan selama 30 menit. Selanjutnya subjek penelitian setelah melakukan senam diabetes kemudian dilakukan penilaian KGD kembali dengan menggunakan *EasyTouch*. Populasi adalah semua pasien DMT2 di Puskesmas Ambunten sebanyak 77 responden. Sampel dalam penelitian ini adalah sebagian penderita DMT2 di Puskesmas Ambunten sebanyak 35 orang. *Simple random sampling* merupakan teknik pengambilan sampel yang digunakan. Sampel dipilih berdasarkan kriteria inklusi antara lain bersedia ikut serta dalam penelitian sebagai responden, Penderita DM yang sehat dan bisa melakukan aktivitas fisik. Dan kriteria eksklusi yaitu penderita DM yang KGD nya <100mg/dL, penderita DM yang KGD nya >300mg/dL, penderita DM dengan dengan komplikasi. Alat yang digunakan untuk mengukur KGD adalah Glukotest. Data diolah dengan Uji Paired *Samples T Test*.

## HASIL

Berdasarkan tabel 1. diketahui bahwa responden hampir seluruhnya berjenis kelamin adalah perempuan dengan jumlah sebanyak 28 orang (80%). Umur responden sebagian besar berumur 46-59 tahun sebesar 51,4% (18 orang). Tingkat pendidikan responden hampir setengahnya SMA sebesar 14 orang (40%) dan SMP sebanyak 13 orang (37,14%). Pekerjaan responden hampir setengahnya berprofesi sebagai wiraswasta yaitu sebanyak 15 orang (42,9%). Lama menderita penyakit DM Tipe 2 hampir setengahnya durasinya  $\geq 1$  tahun sebanyak 16 orang (45,71%). Tabel 2. menunjukkan bahwa distribusi frekuensi KGD sesudah senam DM di wilayah kerja di UPT Puskesmas Ambunten Tahun 2022 sebagian besar kadar gula darahnya ada pada pengelompokan KGD tingkat tinggi yaitu sebanyak 23 responden (65,7%).

**Tabel 1. Pengelompokan Responden berdasarkan Karakteristik**

Karakteristik Responden	n	%
<b>Jenis Kelamin</b>		
Perempuan	28	80
Laki-laki	7	20
<b>Umur</b>		
36-45	5	14,3
46-59	18	51,4
60-74	12	34,3
<b>Pendidikan</b>		
Tidak sekolah	11	28,95
SD	9	23,68
SMP	7	18,42
SMA	4	10,53
PT	5	13,16
<b>Pekerjaan</b>		
Petani	9	25,7
Wiraswasta	15	42,9
PNS	6	17,1
Dll	5	14,3
<b>Durasi Penyakit</b>		
$\leq 1$ bulan	5	14,3
1 bulan-6 bulan	10	28,6
$\geq 6$ bulan- 1 tahun	4	11,4
$\geq 1$ tahun	16	45,7

**Tabel 2 Distribusi Frekuensi Nilai Kadar Gula Darah Sebelum dan Sesudah Senam DM di Wilayah Kerja UPT Puskesmas Ambunten Tahun 2022**

Kadar Gula Darah	Sebelum		Sesudah	
	n	%	n	%
Normal (110 – 180 mg/dL)	4	11,4	12	34,3
Tinggi (> 180 mg/dL)	31	88,6	23	65,7
Jumlah	35	100	35	100

Berdasarkan tabel 3 yaitu rata-rata KGD sebelum diberikan perlakuan (pre) adalah 224,83mg/dL memiliki standar deviasi yaitu 34,206. Terjadi penurunan pada rata-rata KGD setelah diberikan perlakuan yaitu 205,34mg/dL, dan standar deviasi 30,603. Hasil analisis data *pretest-posttest* kadar gula darah menggunakan uji *Paired Samples T Test*, nilai P nya yaitu 0,000 dengan  $\alpha=0,05$ . Karena nilai  $P < \alpha$  maka berarti ada pengaruh senam DM terhadap Penurunan KGD pada pasien DM Tipe 2 di Puskesmas Ambunten Tahun 2022.

**Tabel 3 Distribusi Hasil Uji KGD Sebelum dan Sesudah Senam DM di Wilayah Kerja UPT. Puskesmas Ambunten Tahun 2022.**

KGD	n	Min	Maks	Mean	Std. Deviation
KGD Pre	35	170	289	224,83	34,206
KGD Post	35	160	276	205,34	30,603

Nilai sig (p.value) = 0,000

## PEMBAHASAN

### Gambaran KGD Sebelum Dilakukan Senam Diabetes

Pada penelitian ini KGD sebelum senam Diabetes hampir seluruhnya sampel memiliki KGD tingkat tinggi yaitu 88,6%. Pasien DM kemampuan untuk memberikan respons terhadap insulin terjadi penurunan dan reseptor insulin tidak berfungsi baik atau insulin tidak diproduksi oleh pankreas<sup>10</sup>. Suyono dalam Tatalaksana DM Terpadu (2013), menyatakan bahwa pasien DM menunjukkan bahwa berkurangnya jumlah insulin atau insulin kualitasnya tidak baik. Jadi walaupun ada insulin dan reseptor tetapi dikarenakan terjadi sel abnormal, maka glukosa itu tidak bisa masuk karena semua pintu sel tertutup sehingga glukosa tidak dapat dilakukan metabolisme di dalam sel. Hal ini yang membuat KGD dalam darah naik yang sebagai penyebab Hiperglikemia<sup>11</sup>.

Hasil penelitian Nurayati (2017) juga sejalan dengan penelitian ini, yang hasilnya diketahui bahwa responden di PKM Mulyorejo Kota Surabaya sebagian besar memiliki aktivitas fisik dalam kategori rendah, KGD puasa responden masuk dalam kategori tinggi yaitu sebesar 76,9% (30 orang). Setelah dilakukan uji statistik dinyatakan bahwa aktivitas fisik berhubungan dengan KGD puasa pada penderita DMT2<sup>12</sup>.

Didukung pula oleh penelitian Rahmawati (2011), diperoleh hasil bahwa terdapat hubungan antara aktifitas fisik dengan KGD. Nilai *Odds Ratio* sebesar 7,15, berarti pasien DM tipe 2 dengan aktifitas fisik kategori ringan mempunyai risiko 7,15 kali lebih besar untuk memiliki KGD tidak terkontrol<sup>13</sup>

Kondisi sakit menimbulkan anggapan bahwa pasien diabetes mellitus tidak boleh beraktivitas dan harus istirahat, sehingga pasien diabetes memilih untuk mengurangi aktivitas fisik. Pengurangan aktivitas fisik ini yang akan menimbulkan hal negatif bagi pasien seperti gula darah yang tidak terkontrol dan komplikasi-komplikasi lanjut dari diabetes mellitus. Merubah anggapan dan memotivasi

pasien diabetes mellitus untuk tetap melakukan aktivitas fisik merupakan solusi yang bisa dilaksanakan dalam jangka pendek, meningkatkan *self efficacy* dan *self management* pasien bisa dilaksanakan sebagai langkah selanjutnya. Faktor lain yang mempengaruhi KGD adalah penggunaan obat-obatan anti diabet, kepatuhan diit dan tingkat pengetahuan tentang manajemen DM.

### Kadar Gula Darah Setelah Dilakukan Senam Diabetes

Menurut Sudoyo (2007) dalam Hidayat (2017), tatalaksana DM mempunyai 4 pilar, dan salah satunya adalah aktivitas fisik. Gerakan yang ada di aktifitas fisik tersebut semuanya bertujuan meningkatkan penggunaan energi, manfaatnya untuk meningkatkan kebugaran tubuh, mengontrol KGD, meminimalkan faktor risiko kardiovaskular, dapat menurunkan BB, dan meningkatkan status kesehatan. Serta manfaat spesifiknya yaitu untuk mencegah komplikasi dan control terhadap glukosa darah pada orang dengan DM tipe 2<sup>14</sup>.

Hasil penelitian Wittmeier (2010) dalam Saputra (2018), diperoleh hasil sebagian besar responden sesudah senam mempunyai KGD dalam kategori tinggi yaitu sebanyak 65,7%. Dalam penelitian ini juga diberikan pertanyaan terbuka tentang apa faktor yang dianggap penting dalam mencapai kontrol glikemik yang optimal. Hasil dari rekap data tersebut yaitu terdapat 6% responden menyatakan bahwa dukungan keluarga, 25% menyatakan pola makan yang baik, 38% menyatakan bahwa melakukan latihan jasmani yang rutin dan 25% menyatakan bahwasanya latihan jasmani yang teratur dan pola makan yang baik dapat mengontrol glikemik. Kemudian dilanjutkan dengan pertanyaan diantara aktivitas fisik dan pola makan, mana yang lebih sulit diubah pada saat didiagnosis DM tipe 2. Hasilnya didapat 19% menyatakan bahwa yang sulit diubah adalah aktivitas fisik, dan sebanyak 50% menyatakan bahwa pola makan yang sulit untuk diubah<sup>15</sup>.

Jenis kelamin responden hampir seluruhnya adalah perempuan dalam penelitian ini. Berdasarkan penelitian Lian (2016), Perbedaan jenis kelamin dalam melakukan latihan fisik<sup>16</sup>. Menurut Sudoyo (2007) dalam Hidayat (2017), Aktivitas fisik pada penderita diabetes dapat menimbulkan perubahan metabolik. Hal ini selain dipengaruhi oleh durasi latihan, beban aktifitas fisik dan kondisi kesehatan tubuh, juga dapat dipengaruhi oleh kadar insulin plasma, KGD, kadar benda keton dan keseimbangan cairan tubuh. Penderita diabetes dengan KGD yang tidak terkontrol, latihan fisik dapat berakibat pada meningkatnya KGD dan benda keton, hal ini dapat berakibat fatal. Jika KGD sekitar 332 mg/dL, akan berbahaya bagi pasien tersebut jika tetap dipaksakan untuk melakukan aktivitas fisik. Oleh karena itu apabila akan melakukan latihan jasmani, pasien diabetes kadar glukosa darahnya harus tidak > 250 mg/dL<sup>14</sup>.

Kepatuhan diet responden juga merupakan salah satu faktor keberhasilan dari senam diabetes dalam menurunkan KGD pasien diabetes. Jika pasien tidak mematuhi anjuran makan dan jadwal diet maka bisa menyebabkan tidak terkontrolnya gula darah dan pada akhirnya akan mempengaruhi tingkat kebugaran dan muncul keluhan-keluhan lain yang akan mengganggu saat senam diabetes dilaksanakan.

### **Pengaruh Senam Diabetes Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah**

Rata-rata KGD sebelum diberikan perlakuan senam adalah 224,83 mg/dL, standar deviasi yaitu 34,206. Rata-rata KGD setelah dilakukan senam terdapat penurunan yaitu menjadi 205,34 mg/dL, standar deviasi 30,603. Hasil analisis data *pretest-posttest* KGD menggunakan uji *Paired Samples T Test* didapatkan nilai  $p$  Value = 0,000 dengan  $\alpha=0,05$ . Karena  $p$  Value <  $\alpha$  maka ada pengaruh senam DM terhadap Penurunan Kadar Gula Darah.

Menurut Soegondo (2009) dalam Nugraha (2016), menyatakan bahwa pengaruh olah raga secara singkat dapat mengurangi kadar glukosa plasma dan penyimpanan energi jaringan. Serta bisa meningkatkan respon insulin dan glikemik terkontrol, jadi tidak berniat untuk menurunkan BB dan dengan dilakukan latihan jasmani juga diharapkan turunnya BB pada Pasien DMT2. Aktivitas fisik berupa olah raga diasumsikan bisa meningkatkan sirkulasi oksigen dan energi

yaitu sampai 20 kali lipat. Hal ini menyebabkan penggunaan gula darah dalam jumlah yang besar dan insulin tidak dibutuhkan dalam jumlah besar<sup>17</sup>.

Smeltzer & Bare (2013) dalam Widodo (2017), menyatakan bahwa bagi pasien DM, latihan fisik adalah hal yang paling penting untuk pencegahan komplikasi, karena dengan melakukan aktifitas fisik maka gula dalam darah oleh otot akan banyak digunakan aktif. Serta glikogen di hati dipakai memenuhi glukosa dalam tubuh, sehingga KGD menurun atau dalam keadaan stabil<sup>18</sup>.

Menurut teori Tjokoprawiro (2011) dalam Wahyullah (2018), KGD meningkat disebabkan oleh hiperglikemi akibat gangguan resistensi insulin dan gangguan pada sekresi insulin. Sehingga untuk menurunkan KGD, maka pasien DM harus aktif dan tertaur melakukan senam, dalam seminggu 3 kali<sup>19</sup>. Ada pengaruh aktifitas senam terhadap penurunan KGD, hal ini sesuai seperti menurut Suhartono (2004) dalam Setiawan (2015), menyatakan bahwa ketika seseorang berolahraga maka bahan bakar yang dibutuhkan oleh otot meningkat. Selain itu tubuh memberikan reaksi kompleks diantaranya yaitu fungsi sirkulasi, metabolisme, dan susunan saraf otonom. Ketika berolahraga, sumber energi utama yaitu glukosa dan lemak, hal ini menyebabkan gula di otot dan hati sebagai glikogen akan dipanggil untuk digunakan sebagai sumber energi saat latihan fisik tersebut, mengakibatkan menurunnya glukosa dalam darah<sup>20</sup>.

Sejalan dengan penelitian Wasludin dan Lindawati (2019), hasil penelitian ini terdapat perbedaan yang bermakna rata-rata KGD sewaktu antara sebelum dan setelah diberikan perlakuan<sup>9</sup>. Selaras juga dengan penelitian yang dilakukan oleh Ginanjar dkk (2021), diketahui bahwa hasil penelitian ini ada senam DM berpengaruh terhadap turunnya KGD pada orang yang menderita DM di PKM Ciamis Kabupaten Ciamis<sup>21</sup>. Senam diabetes menjadi alternatif agar pada pasien DMT2 gula darahnya terkontrol, sehingga pelaksanaan senam diabetes yang rutin menjadi salah satu solusi bagi penderita DM Type 2 untuk meningkatkan kualitas hidup.

Hasil penelitian ini bisa menjadi salah satu upaya dalam menjaga kestabilan KGD pada pasien DM. Baik saat perawatan di rumah maupun di rumah sakit. Keterbatasan penelitian ini adalah sebagian responden ada yang masih

menggunakan obat-obatan anti DM.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Ada pengaruh senam diabetes terhadap penurunan kadar gula darah pada penderita DM tipe 2 di wilayah Kerja UPT Puskesmas Ambunten Tahun 2022. Saran bagi responden yaitu pola hidup sehat diterapkan untuk meningkatkan kualitas hidup, salah satunya dengan melakukan senam diabetes agar KGD dapat dikontrol secara baik dan rutin. Petugas kesehatan di Puskesmas Ambunten dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas tatalaksana DMT2, baik dalam memberikan pengobatan maupun latihan jasmani berupa senam DM agar KGD terkontrol.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Soelistijo SA, Novida H, Rudijanto A, Soewondo P, Suastika K, Manaf A, et al. Konsensus Pengendalian dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia 2015. Perkeni. 2015.
2. Sari MA. Faktor Risiko Kejadian Diabetes Melitus tipe 2 pada Masyarakat Urban Kota Semarang (Studi Kasus di RSUD Tugurejo Semarang). Skripsi. 2016.
3. Walker, Brian R., Colledge, Nicki R., Ralston, Stuart H., Penman I. Davidson's Principles and Practice of Medicine E-Book. Davidson's Principles and Practice of Medicine. 2014.
4. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Riset Kesehatan Dasar 2013. Riset Kesehatan Dasar 2013. 2013;
5. Afridon, Komalasari C. Efektivitas Senam Diabetes Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Melitus (DM) Tipe-2 Di Puskesmas KTK Kota Solok. MENARA Ilmu. 2018;XII(3):1-10.
6. Nislawaty. Pengaruh Senam Diabetik terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Pada Penderita DM Tipe 2 Di Wilayah Kerja Puskesmas Bangkinang Kota Tahun 2018. Jurnal Ners. 2020;4(1):53-8.
7. PERSADIA. Pedoman Senam Diabetes Seri 5. Bogor: Unit RS. dr. Marzuki Mahdi Bogor; 2012.
8. Sinaga J, Hondro E. Pengaruh Senam Diabetes Melitus Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. Jurnal Mutiara Ners. 2012;
9. Wasludin, Lindawati. Pengaruh Senam Diabetes Terhadap Kadar Gula Darah pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Wilayah Puskesmas Periuk Jaya Kota Tangerang. Medikes (Media Informasi Kesehatan). 2019;6(2):247-54.
10. Smeltzer SC. Keperawatan Medikal Bedah Brunner & Suddarth: Edisi 8. Alih Bahasa Agung Waluyo. (et al); editor edisi bahasa Indonesia Monica Ester. (et al). Jakarta; 2015.
11. Suyono S. Penatalaksanaan Diabetes Melitus Terpadu edisi keempat. Jakarta: Departemen Ilmu Penyakit Dalam FKUI; 2013.
12. Nurayati L, Adriani M. Hubungan Aktifitas Fisik dengan Kadar Gula Darah Puasa Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. Amerta Nutr. 2017;80-7.
13. Frangkilawati DAM. Hubungan Antara Pola Makan, Genetik Dan Kebiasaan Olahraga Terhadap Kejadian Diabetes Melitus Tipe II Di Wilayah Kerja Puskesmas Nusukan, Surakarta. Universitas Muhammadiyah Surakarta; 2013.
14. Hidayat R. Pengaruh Senam terhadap Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Di RSUD Puri Husada Tembilahan Tahun 2016. Jurnal Ners Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai. 2017;1(1):51-80.
15. Saputra NR. Hubungan Aktivitas Fisik dengan Kadar Glukosa Darah Puasa pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di UPT Kesmas Gianyar I Tahun 2018. Politeknik Kesehatan Denpasar; 2018.
16. Lian TC. Physical activity and its correlates among adults in Malaysia: A cross-sectional descriptive study. PLoS ONE. 2016;11(6):1-15.
17. Nugraha A, Kusnadi E, Subagja S. Kadar Gula Darah Sebelum dan Sesudah Melaksanakan Senam Diabetes pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II. Jurnal Ilmiah Kesehatan (JIK). 2016;9(2).
18. Widodo W, Muzaky A. Efektifitas Senam Kaki dalam Meningkatkan Sirkulasi Tungkai pada Penderita Diabetes Melitus. Community of Publishing in Nursing (COPING). 2017;5(2):89-96.
19. Wahyullah MG. Pengaruh Pemberian Ekstrak Bawang Hitam (black garlic) terhadap penurunan kadar glukosa darah pada mencit (mus musculus). Universitas Muhammadiyah Surabaya; 2018.
20. Setiawan J. Perbedaan Kadar Gula Darah Sebelum dan Sesudah Senam Diabetes. OKSITOSIN, KEBIDANAN. 2015;2(2):64-70.
21. Ginanjar Y, Damayanti I, Permana I. No Pengaruh Senam Diabetes terhadap Penurunan Kadar Gula Darah pada Penderita Diabetes Mellitus di Wilayah Kerja PKM Ciamis Kabupaten Ciamis Tahun 2021. Jurnal Keperawatan Galuh. 2022;4(1):19-26.