
PENGARUH SENAM KAKI TERHADAP KADAR GULA DARAH PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS TYPE II DI RUMAH SAKIT ISLAM BONTANG

Oleh

Suci Nur Aniah¹, Hilda², Arsyawina³

^{1,2,3}Jurusan Keperawatan, Poltekkes Kemenkes Kalimantan Timur, Jalan Wolter Monginisidi NO 38, Samarinda Kalimantan Timur 75213, Indonesia

E-mail: ¹Sucinuraniah51@gmail.com

Article History:

Received: 16-12-2023

Revised: 09-01-2024

Accepted: 16-01-2024

Keywords:

Diabetic foot exercises,
HbA1c and GDP Blood
Levels, Diabetes
Mellitus Type II

Abstract: *Introduction: Diabetes mellitus is a metabolic disease that continues to increase. Its prevalence in Indonesia ranks third in Southeast Asia at 11.3%. East Kalimantan ranks second after DKI Jakarta at 3.1 million people. Foot exercise can increase blood flow, use of glucose by muscles, burn body calories make capillary nets open and insulin receptors more active which has the effect of lowering blood glucose. This study aims to determine the effect of foot exercises on blood sugar levels in patients with type II diabetes mellitus at the Bontang Islamic Hospital. Method: Type of research Pre-Experimental Design without a control group by intervening diabetic foot exercises where before and after the intervention was checked blood levels of HbA1c and GDP. Samples were taken by purposive sampling totalling 20 people. The research variables on independent blood sugar levels (HbA1c and GDP) and dependent are diabetic foot exercises. Data were analysed univariately and bivariately with the Wilcoxon Signed Ranks Test. Results: The value of HbA1c was obtained, the Z value of HbA1c levels was -3.922, the Z value of GDP levels was -3.91 at the 5% level of segnification The results of the analysis with the test obtained p value = 0.01 < 0.05 so that it can be concluded that the research shows a significant difference before and after diabetic foot exercises (p value < α), namely at HbA1c and GDP each 0.01. Conclusion: The decrease in HbA1c and GDP blood levels shows the difference that diabetic foot exercises will help control blood sugar levels if carried out regularly and regularly.*

PENDAHULUAN

Penyakit Diabetes Mellitus (DM) menjadi salah satu masalah kesehatan di Indonesia yang cukup serius, komplikasi yang terjadi akibat penyakit DM dapat merupakan gangguan pada neuropati, retinopati, nefropati, penyakit jantung, pembuluh darah dan gangren. Gangguan ini dapat terjadi pada pasien DM type II yang sudah lama menderita penyakit atau DM type 2 yang baru terdiagnosis. (PERKENI, 2021).

Prevelensi Diabetes mellitus di Indonesia menempati urutan ketiga di Asia Tenggara yaitu sebesar 11,3% (Kemenkes, 2020). Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) prevalensi DM nasional adalah sebesar 8,5 persen atau sekitar 20,4 juta orang Indonesia

terdiagnosis DM dengan urutan tertinggi adalah Provinsi DKI Jakarta 3,4 juta jiwa untuk urutan kedua adalah Kalimantan Timur dan Yogyakarta masing-masing 3,1 juta jiwa dan yang paling rendah adalah NTT sebesar 0,9 juta jiwa (Kemenkes, 2018).

Provinsi Kalimantan Timur memiliki jumlah penderita DM yang berusia > 15 tahun meningkat setiap tahunnya dimana pada tahun 2021 berjumlah 51.214 orang dan pada tahun 2022 berjumlah 84.653 orang (Dinkes, 2023). Prevalensi DM di Kalimantan Timur tertinggi daerah Samarinda (3,04 %), diikuti Balikpapan (2,55%) dan Bontang (2,22%), (Risksdas Kaltim, 2018).

Rumah Sakit Islam Bontang pada poli penyakit dalam dengan prevalensi Diabetes Mellitus ditahun 2021 terdapat data pasien kunjungan pasien diabetes mellitus sebanyak 1220 dengan data yang diperoleh laki-laki 522 pasien, Perempuan 698 sedangkan pada tahun 2022 kunjungan DM 1268 dengan data yang diperoleh laki-laki 588 dan perempuan 680 (Data rekam medis RS Islam Bontang, 2022).

Kondisi yang paling bermasalah pada diabetes mellitus adalah pengontrolan kadar gula darah yang tidak baik (P2PTM Kemenkes RI, 2019). Kadar glukosa darah dapat dikontrol dengan menggunakan V (lima) pilar *Manajemen Diabetes* yaitu edukasi, perencanaan makan, latihan jasmani, intervensi farmakologis dan pemeriksaan gula darah. Jika sikap penderita DM bersedia melaksanakan lima pilar DM dengan penyerapan edukasi yang baik, pola makan yang benar, olahraga teratur, kepatuhan minum obat dan pemantauan gula darah secara cermat di puskesmas terdekat, maka akan berpengaruh pada distabilisasi gula darah (Nuriya et al, 2022).

Pendidikan kesehatan yang dapat diberikan perawat kepada pasien DM tentang lima pilar pengelolaan DM yaitu olahraga teratur bertujuan untuk meningkatkan glukosa tubuh dan dapat menjaga gula darah tetap seimbang (Chatarina, 2020).

Olahraga bagi penderita DM yang paling mudah dilakukan karena efektif dan efisien, dapat dilakukan dimanapun, bisa dilakukan secara mandiri dan sangat bermanfaat adalah senam kaki diabetes. Latihan fisik sebaiknya disesuaikan dengan umur dan status kesegaran fisik. Olahraga menurunkan gula darah dengan meningkatkan glukosa di otot dan meningkatkan pelepasan insulin (Nuraeni, 2019).

Senada dengan penelitian yang dilakukan oleh Ramadhan (2022), studi kasus menemukan bahwa pada pasien DM yang mendapatkan terapi berupa senam kaki diabetes yang dilakukan dalam enam kali pertemuan selama enam minggu, terjadi penurunan kadar glukosa darah rata-rata 28 mg/dL Berdasarkan fenomena dan teori kaki diabetes serta hasil studi pendahuluan yang diperoleh peneliti maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian "Pengaruh senam kaki terhadap kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus type II di Rumah Sakit Islam Bontang".

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *pra eksperimental*. Desain penelitian yang digunakan adalah *pre experiment one group pre- test post-test without control group design*. Penelitian ini dilaksanakan di Poli Penyakit Dalam RS Islam Bontang, Lama pengambilan data dari 15 Agustus–27 September 2023. Populasi dalam penelitian ini berjumlah 20 responden dengan menggunakan teknik *Purposive Sampling*. Alat instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar pengisian identitas responden, pengukuran HbA1c dan GDP

dilakukan di laboratorium, SOP pengambilan darah HbA1c dan GDP, lembar hasil pemeriksaan, kursi, koran untuk alat senam, cek list pada latihan senam kaki diabetes untuk menilai pelaksanaan sesuai dengan urutan latihan sesuai dengan video. Lalu data di analisis menggunakan SPSS dengan analisis univariat dan bivariat uji wilcoxon dan di jabarkan dalam bentuk tabel frekuensi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Karakteristik di RS Islam Bontang Tahun 2023 (n=20)

Variabel	Kategori	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Usia (Tahun)	20-30	2	10
	31-35	10	50
	36-45	8	40
Jenis Kelamin	Laki-Laki	8	40
	Perempuan	12	60

Variabel	Kategori	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Tingkat Pendidikan	SD	1	5
	SMP	3	15
	SMA	12	60
	Diploma	2	10
	Sarjana	2	10
Status Pekerjaan	PNS	2	10
	Swasta	3	15
	Wiraswasta	6	30
	Ibu Rumah Tangga	9	45
Lama Sakit DM	1 – 3 tahun	16	80
	4 - 7 tahun	4	20
Jam pelaksanaan	16.00	11	55
	16.30	5	25
	17.00	4	20
Jumlah		20	100

Sumber : Data Diolah (2023)

Pada tabel 4.1 di atas menunjukkan bahwa setengah dari responden berusia 31-35 tahun yaitu ada 10 orang (50%), jenis kelamin dan tingkat pendidikan sebagian besar responden adalah perempuan dan SMA yaitu 12 orang (60%), pekerjaan responden sebagian kecil adalah ibu rumah tangga yaitu 9 orang (45%) dan lama sakit DM hampir seluruh responden adalah 1-3 tahun yaitu 16 orang (80%) dan jam pelaksanaan sebagian besar dilaksanakan pukul 16.00 sebanyak 11 responden (55%).

Variabel Dependen

Kadar HbA1c Sebelum dan Sesudah Perawatan Kaki Senam Diabetes

Distribusi frekuensi responden berdasarkan kadar HbA1c sebelum dan sesudah perawatan kaki senam diabetes pada penderita diabetes melitus type II di RS Islam Bontang

yang dapat dilihat dalam tabel 4.2 berikut ini:

Tabel 2. Rata-Rata Skor Kadar HbA1c Sebelum dan Sesudah Senam Kaki Diabetes pada Penderita Diabetes Melitus Type II di RS Islam Bontang (n =20)

Variabel	Pengukuran	Mean	SD	Min-Maks
Kadar HbA1c	Pre_HbA1c	8.830	1.3051	7.2-11.8
	Post_HbA1c	7.870	0.9056	6.9-9.8

Sumber: Data Diolah Tahun 2023

Pada tabel 2 di atas menunjukkan adanya perubahan rata-rata penurunan kadar HbA1c yang cukup besar antara sebelum dan sesudah dilakukan perawatan kaki senam diabetes, dimana rata-rata kadar HbA1c sebelum senam kaki sebesar 8.830 dengan standar deviasi 1.3051 dan setelah dilakukan senam kaki terjadi penurunan sebesar 7.870 dengan standar deviasi 0.9056.

Kadar Glukosa Darah Puasa (GDP) Sebelum Dan Sesudah Perawatan Kaki Senam Diabetes

Distribusi frekuensi responden berdasarkan kadar GDP sebelum dan sesudah perawatan kaki senam diabetes pada penderita diabetes melitus type II di RS Islam Bontang yang dapat dilihat dalam tabel 4.3 berikut ini:

Tabel 3. Rata-Rata Skor Kadar GDP Sebelum dan Sesudah Senam Kaki Diabetes pada Penderita Diabetes Melitus Type II di RS Islam Bontang (n =20)

Variabel	Pengukuran	Mean	SD	Min-Maks
Kadar GDP	Pre_GDP	201.95	69.860	134-381
	Post_GDP	177.70	50.497	128-297

Sumber: Data Diolah Tahun 2023

Pada tabel 4.3 di atas menunjukkan adanya perubahan rata-rata penurunan kadar GDP yang cukup besar antara sebelum dan sesudah dilakukan perawatan kaki senam diabetes, dimana rata-rata kadar GDP sebelum senam kaki sebesar 201.05 dengan standar deviasi 69.860 dan setelah dilakukan senam kaki terjadi penurunan sebesar 177.70 dengan standar deviasi 50.497.

Analisis Bivariat Variabel

Setelah diketahui karakteristik dari variabel independen dan dependen yaitu kadar HbA1c dan GDP, selanjutnya dilakukan analisis bivariat. Analisa bivariat digunakan untuk mengetahui perbedaan rata-rata penurunan kadar HbA1c dan GDP sebelum dan sesudah perawatan kaki berupa senam kaki diabetes. Sebelum dilakukan analisis bivariat, maka dilakukan uji normalitas data terhadap variabel HbA1c dan GDP sebelum senam kaki diabetes. Hal ini menunjukkan bahwa data skor pada HbA1c dan GDP sebelum dan sesudah senam kaki diabetes tidak berdistribusi normal (< 0.05), sehingga uji hipotesis dapat dilakukan dengan uji non parametrik yaitu Wilcoxon. Berikut hasil dari pengujian bivariat antara variabel independen dan dependen yaitu dimana perbedaan HbA1c dan GDP sebelum dan sesudah perawatan kaki senam kaki diabetes pada penderita diabetes melitus type II di RS Islam Bontang dapat dilihat dalam tabel 4.4 berikut ini:

Tabel 4. Perbedaan HbA1c sebelum dan sesudah melakukan senam kaki Diabetes pada Penderita Diabetes Melitus Type II di RS Islam Bontang (n =20)

Variabel	Senam Kaki Diabetes	Mean	Selisih	Z Tabel ($\alpha = 5\%$)	Z hitung	P value
HbA1c	Pre_HbA1c	8.830	0.96	-3.922	1.96	0.01
	Post_HbA1c	7.870				
GDP	Pre_GDP	201.95	24.25	-3.921	1.96	0.01
	Post_GDP	177.70				

Sumber : Data Diolah Tahun 2023

PEMBAHASAN

Analisa Univariat Variabel

Kadar HbA1c (Hemoglobin A1c)

Hasil penelitian menunjukkan adanya perubahan rata-rata penurunan kadar HbA1c yang cukup besar antara sebelum dan sesudah dilakukan perawatan kaki senam diabetes, dimana rata-rata kadar HbA1c sebelum senam kaki sebesar 8.830 dengan standar deviasi 1.3051 dan setelah dilakukan senam kaki terjadi penurunan sebesar 7.870 dengan standar deviasi 0.9056. Hasil penelitian ini senada dengan penelitian yang dilakukan oleh Marunduh (2023), yang menunjukkan pada peserta 3 kali/seminggu, sebelum senam rerata kadar HbA1c 7,3667% dengan nilai minimal 5,6% dan maksimal 9,4%, sedangkan setelah diberikan latihan fisik reratanya 7,3267% dengan nilai minimal 5,6 % dan maksimal 9,3%. Peningkatan terbesar kadar HbA1c setelah latihan 0,5% dan penurunan sebesar 0,3%. Rata-rata terjadi penurunan kadar HbA1c setelah latihan sebesar 0,04%.

HbA1c merupakan komponen minor dari hemoglobin yang berikatan dengan glukosa, digunakan untuk memantau glukosa darah pada pasien diabetes. Pemeriksaan HbA1c merupakan pemeriksaan yang penting untuk melihat seberapa baik pengobatan terhadap diabetes. Hal ini berarti pemeriksaan HbA1c ini akan menggambarkan rerata gula darah selama 2 sampai 3 bulan terakhir yang digunakan bersama dengan pemeriksaan gula darah biasa untuk membuat penyesuaian dalam pengendalian diabetes melitus. Nilai HbA1c adalah indikator jangka panjang terhadap kontrol glukosa darah yang juga digunakan untuk memonitor efek dari diet, olahraga, dan terapi obat terhadap keadaan gula darah pasien (Wahiduddin, 2019).

Kadar HbA1c yang tidak terkontrol karena HbA1C terkandung dalam eritrosit yang hidup sekitar 100-120 hari, maka tingkat HbA1C yang buruk mencerminkan pengendalian metabolisme glukosa selama 3-4 bulan terakhir yang buruk. Tingkat HbA1C yang tidak terkontrol, mencerminkan ketidakpatuhan responden dalam menjalankan terapi antidiabetic. Terkait dengan usia bahwa semakin bertambah usia maka semakin menurun fungsi tubuh dalam hal ini adalah kemampuan sel β pankreas memproduksi insulin untuk metabolisme glukosa ataupun sel tubuh yang resisten terhadap insulin (Usnaini, 2020). Selain itu, pada individu yang berusia lebih tua terdapat penurunan aktivitas mitokondria di sel-sel otot sebesar 35% (Komariah, 2020).

Pengaruh lainnya adalah dari lama sakit DMT2 menunjukkan jangka waktu pertama kali penderita DM didiagnosis menderita diabetes sampai saat penelitian dilakukan yang dalam penelitian ini. Hasil penelitian menunjukkan nilai kadar HbA1c dan GDP tertinggi ditemukan pada kelompok dengan lama sakit 5 tahun. Lama sakit DM Tipe 2 kemungkinan

tidak sesuai dengan lama yang sebenarnya 70 karena umumnya pasien tidak menyadari diri telah mengalami sakit DM Tipe 2 sebelum ke pelayanan kesehatan (Wahiduddin, 2019).

Senam kaki bermanfaat bagi penyandang diabetes karena dapat membakar kalori sehingga meningkatkan kemampuan metabolisme sel dalam menyerap dan menyimpan glukosa. Disamping itu dapat meningkatkan sirkulasi darah, terutama pada kaki dan tangan dimana biasanya penderita diabetes memiliki masalah, mengurangi stress yang sering menjadi pemicu kenaikan glukosa darah. Penyandang diabetes yang rajin berolahraga dapat melepaskan diri dari ketergantungan pada obat.

Menurut asumsi peneliti latihan senam kaki dapat menurunkan kadar HbA1c dalam darah, meskipun penurunan tidak menjadi normal akan tetapi hal ini dapat menjadi rekomendasi agar bisa dilakukan secara rutin karena bisa dilakukan dimanapun dan kapanpun sehingga kadar glukosa yang sulit turun karena banyak faktor bagi penderita diabetes sehingga kadar darahnya tidak dapat turun dengan normal, dengan senam kaki diabetes diharapkan dapat menjadi salah satu terapi non farmakologi untuk penderita DM agar bisa mengatasi kadar gula darahnya.

Kadar Gula Darah Puasa (GDP)

Hasil penelitian menunjukkan adanya perubahan rata-rata penurunan kadar GDP yang cukup besar antara sebelum dan sesudah dilakukan perawatan kaki senam diabetes, dimana rata-rata kadar GDP sebelum senam kaki sebesar 201.05 dengan standar deviasi 69.860 dan setelah dilakukan senam kaki terjadi penurunan sebesar 177.70 dengan standar deviasi 50.497. Hasil penelitian ini senada dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahanmitu (2019), bahwa ada sebanyak 15 responden dan kelompok senam kaki sebanyak 15 responden didapatkan nilai rata-rata penderita DM dengan jalan kaki sebanyak (19,3) dan penurunan kadar gula darah senam kaki sebanyak (3,8).

Pemeriksaan GDP bertujuan untuk mengetahui respons insulin dalam menjaga keseimbangan gula darah, sebelum pemeriksaan dilakukan pasien diminta berpuasa selama 8 jam penuh tanpa makan. Sedangkan pemeriksaan GD 2 JPP dilakukan untuk memeriksa kadar gula darah 2 jam setelah makan. Dua jam setelahnya akan dilakukan pemeriksaan gula darah yang dipakai untuk menilai seberapa besar fungsi pankreas ataupun insulin yang dikeluarkan untuk menetralkan gula darah (Wahiduddin, 2019).

Menurut Rahanmitu (2019), manfaat senam kaki dapat menurunkan kadar glukosa darah dan mencegah obesitas, pada keadaan istirahat, metabolisme otot hanya sedikit membutuhkan glukosa sebagai sumber energi, tetapi saat berolahraga, glukosa, dan lemak merupakan sumber utamanya, setelah berolahraga selama 15 menit dibutuhkan glukosa 15 kalinya dibanding pada saat istirahat. Pada penelitian ini responden telah melakukan senam kaki sesuai dengan instruksi yang telah diberikan oleh peneliti dengan pelaksanaan senam kaki diabetes (3 kali dalam seminggu, pagi (08.00 wita dan sore 16.00 wita) selama 15 menit dan pasien tetap diperbolehkan melakukan diet dan mengkonsumsi obat pengontrol gula darah seperti yang dilakukan sebelum melaksanakan senam kaki diabetes dikarenakan responden adalah penderita DM yang tidak ada penurunan KGD dalam 3 bulan terakhir.

Menurut asumsi penurunan kadar gula darah menunjukkan bahwa senam kaki diabetes cukup membantu penderita diabetes dalam pengontrolan kadar gula darah meskipun dalam penelitian ini hasil kadar gula darah belum maksimal menurunkan dalam keadaan normal karena pelaksanaan senam kaki tidak cukup hanya dilakukan dalam waktu

3 minggu akan tetapi dengan rutinitas melakukannya maka akan sangat membantu menurunkan kadar gula darah bersamaan dengan jenis makanan dan kepatuhan minum obat diabetes secara teratur.

Analisa Bivariat

Hasil penelitian menunjukkan nilai P value pada variabel HbA1c adalah $0,01 > 0,05$, pada variabel GDP adalah $0,01 > 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel kadar HbA1c dan GDP menunjukkan ada perbedaan yang bermakna sebelum dan sesudah dilakukan senam kaki diabetes ($p(0,01) > \alpha(0,05)$). Hasil penelitian ini senada dengan penelitian yang dilakukan oleh Basuni (2022), yang menunjukkan bahwa pada uji statistik Wilcoxon menerima ($p=0,01$) ($\alpha=0,05$), yang menunjukkan senam kaki diabetes mengurangi gula darah pada pasien diabetes tipe 2.

Senam kaki adalah kegiatan atau latihan yang dilakukan oleh pasien diabetes mellitus untuk mencegah terjadinya luka dan membantu melancarkan peredaran darah bagian kaki. Senam kaki ini bertujuan untuk memperbaiki sirkulasi darah sehingga nutrisi ke jaringan lebih lancar, memperkuat otot-otot kecil, otot betis, dan otot paha, serta mengatasi keterbatasan gerak sendi yang sering dialami oleh pasien diabetes mellitus (Fahmi, 2020).

Melakukan senam kaki secara teratur dapat membantu pasien diabetes melitus mengatur kadar glukosa darahnya dalam rentang normal dan stabil. Mekanisme perubahan (penurunan) kadar glukosa darah setelah melakukan senam kaki disebabkan oleh perubahan metabolik yang dipengaruhi oleh lama latihan, berat latihan, tingkatan kadar insulin plasma, kadar gula darah, kadar keton, dan imbalanced cairan tubuh. Penurunan kadar glukosa darah ada yang mencapai nilai normal, meskipun ada juga beberapa pasien yang mengalami penurunan kadar glukosa darah tetapi masih belum berada di rentang nilai normal. Namun penurunan kadar glukosa darah akan lebih optimal lagi jika diimbangi dengan diet diabetes dengan memilih menu makanan yang tidak menyebabkan kadar gula darah meningkat, edukasi tentang diabetes dan juga minum obat. Terapi senam kaki dapat menurunkan kadar glukosa pada penderita diabetes melitus. Pemberian terapi senam kaki dapat dijadikan alternatif perawatan diabetes melitus yang murah, mudah, dan aman (Basuni, 2022).

Asumsi peneliti kadar gula darah dapat diturunkan mulai sebelumnya mengalami diabetes kemudian menjadi pre diabetes begitupula dengan yang mengalami pre diabetes menjadi normal, dengan melakukan aktivitas senam kaki diabetik. Senam kaki diabetik membantu menurunkan gula darah kapan saja. Disarankan agar tenaga kesehatan selain memeriksa kadar gula darah dan pengobatan juga selalu mengingatkan dan mengajarkan penderita yang berobat untuk melakukan senam kaki diabetik yang terbukti bisa membantu menurunkan kadar gula darah selain edukasi pola dan jenis makanan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agustina, Imelda, and Resista Vikaliana. 2021. "Analisis Pengaturan Layout Gudang Sparepart Menggunakan Metode Dedicated Storage Di Gudang Bengkel Yamaha Era Motor." *Journal of Management and Business Review* 18, no. 2: 53–64. <https://doi.org/10.34149/jmbr.v18i2.271>.
- [2] Dinkes (2023). *Data Penyakit Tidak Menular atau Degeneratif Provinsi Kaltim Tahun 2019- 2022*. Available From: https://data.kaltimprov.go.id/data_set/data-penyakit-tidak-menular-atau-degeneratif-provinsi-kaltim-tahun-2019-2021. Diakses tanggal 28 April 2023

-
- [3] Fahmi (2020). *Pengaruh Waktu Penundaan Terhadap Kadar Glukosa Darah Sewaktu Dengan Metode Poct Pada Mahasiswa.*
 - [4] Jurnal Nursing Update - VOL.11.NO. 2 (2020)
 - [5] Kemenkes (2018). *Riset Kesehatan Dasar. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian RI tahun 2018. Available From:*https://kesmas.kemkes.go.id/asset/s/upload/dir_519d41d8cd98f00/files/Hasil-risikesdas-2018_1274.pdf. Diakses 02 Mei 2023
 - [6] Kementrian Kesehatan RI. (2020). *InfoDatin Pusat Data dan Indormasi Kementrian Kesehatan RI : Tetap Produktif, Cegah Dan Atasi Diabetes Mellitus.1– 10p.* Available from: <https://pusdatin.kemkes.go.id/download.php?file=download/pusdatin/infodatin/Infodatin-2020-Diabetes-Mellitus.pdf>. Diakses tanggal 04 April 2023.
 - [7] Komariah (2020). *Hubungan Usia, Jenis Kelamin Dan Indeks Massa Tubuh Dengan Kadar Gula Darah Puasa Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Klinik Pratama Rawat Jalan Proklamasi, Depok, Jawa Barat. Jurnal Kesehatan Kusuma Husada.* STIKes Jayakarta PKP DKI Jakarta
 - [8] Marunduh (2023). *Perbandingan kadar HbA1C pada pasien DM Tipe 2 dengan frekuensi senam prolanis satu kali per minggu dan tiga kali per minggu.* Jurnal e- Biomedik (eBm), Volume 4, Nomor 1. Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado
 - [9] PERKENI (2021). *Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Mellitus Type 2 di Indonesia 2021.* Cetakan pertama. Penerbit: PB Perkeni
 - [10] P2PTM Kemenkes RI (2019). *Apa saja komplikasi dan akibat dari Diabetes?. Available From:*<https://p2ptm.kemkes.go.id/infographic-p2ptm/penyakit-diabetes-mellitus/page/6/apa-saja-komplikasi-dan-akibat-dari-diabetes>. Diakses tanggal 07 Mei 2023.
 - [11] .Rahanmitu (2019). *Perbandingan Efektivitas Antara Jalan Kaki Dan Senam Kaki Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Melitus Di Puskesmas Kebonsari Surabaya.* Program Studi S-1 Keperawatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Hang Tuah Surabaya
 - [12] Riskesdas Kaltim (2018). *Laporan Provinsi Kalimantan Timur 2018.* Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
 - [13] Usnaini, (2020). *Hubungan Kepatuhan Konsumsi Obat Antidiabetik Terhadap Kadar Hba1c Pada Pasien Dm Tipe 2 Di Rumah Sakit Umum Daerah Provinsi Nusa Tenggara Barat Tahun 2019.* FakultasKedokteranUniversitas Islam Al-Azhar
 - [14] Wahiduddin (2019). *Kendali Glikemik Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Dengan Dan Tanpa Tuberkulosis Paru.* Jurnal Mkmi, Vol. 15 No. 1, Maret 2019. Program Studi Kedokteran Jenjang Doktor Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga