

JURNAL PROMOTIF PREVENTIF

Pengaruh Edukasi Gizi dan Senam Diabetes terhadap Stabilitas Kadar Glukosa Darah pada Pasien Diabetes Tipe 2: Studi Pra-Eksperimental

The Effect of Nutrition Education and Diabetes Exercise on Blood Glucose Stability among Patients with Type 2 Diabetes: A Pre-Experimental Study

Sri Syatriani*, Nurfitri, Mei Pemi Laelaem

Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Makassar, Makassar, Indonesia

Article Info

Article History

Received: 15 Des 2025

Revised: 12 Apr 2026

Accepted: 21 Apr 2026

ABSTRACT / ABSTRAK

Diabetes mellitus represents a major global public health concern, particularly in the Western Pacific Region, which accounts for approximately 38% of the global diabetes burden and ranks third in prevalence (11.9%). Indonesia, as part of this region, ranks second with an estimated 19.5 million cases. Patients with type 2 diabetes are required to maintain stable blood glucose levels through dietary regulation, regular physical activity, routine glucose monitoring, and adherence to pharmacological therapy. This study aimed to examine the effect of nutrition education and diabetes exercise education on blood glucose stability among patients with type 2 diabetes at Puskesmas Karuwisi. A pre-experimental design with a one-group pretest-posttest approach was employed. A total of 16 participants were selected using purposive sampling. Blood glucose levels were measured using a glucometer, and data were analyzed using the Wilcoxon signed-rank test. The results indicated an increase in the number of participants achieving stable blood glucose levels after the intervention, with 14 respondents (87.5%) classified as stable. Statistical analysis demonstrated a significant effect of nutrition education ($p = 0.000 < \alpha = 0.05$) and diabetes exercise ($p = 0.029 < \alpha = 0.05$) on blood glucose stability. In conclusion, both nutrition education and diabetes exercise significantly improved blood glucose stability among patients with type 2 diabetes. Patients are recommended to adhere to dietary management based on the "3J" principle (jumlah, jenis, jadwal) and to engage in regular physical activity, such as diabetes exercise, 3-4 times per week.

Keywords: Type 2 Diabetes, Nutrition Education, Diabetes Exercise, Blood Glucose Levels

Diabetes di kawasan pasifik barat mencapai 38% dan memiliki prevalensi diabetes tertinggi ketiga (11,9%) di dunia. Indonesia masuk dalam kawasan pasifik barat menjadi urutan kedua teratas (19,5 juta). Pasien diabetes tipe 2 harus menjaga agar kadar gula darah tetap stabil, yaitu dengan mengatur pola makan, aktivitas fisik, kontrol gula darah, dan rutin minum obat. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh edukasi gizi dan edukasi senam diabetes mellitus terhadap stabilitas kadar glukosa darah pasien diabetes tipe 2 di Puskesmas Karuwisi. Jenis penelitian adalah pra eksperimental dengan rancangan one group pre-test-pos-test. Jumlah sampel 16 orang yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Instrumen penelitian berupa glukometer. Uji statistik yang digunakan adalah uji Wilcoxon. Hasil penelitian menunjukkan terdapat peningkatan jumlah sampel yang stabil gula darahnya setelah dilakukan edukasi sebanyak 14 responden (87,5%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh edukasi gizi (nilai $p = 0,000 < \alpha = 0,05$) dan senam diabetes (nilai $p = 0,029 < \alpha = 0,05$) terhadap stabilitas kadar glukosa darah pasien diabetes tipe 2. Simpulan penelitian yaitu ada pengaruh edukasi gizi dan senam diabetes terhadap stabilitas kadar glukosa darah pasien diabetes tipe 2, pasien disarankan mengatur pola makan sesuai dengan prinsip 3J dan rutin melakukan aktifitas fisik seperti senam diabetes 3-4 kali dalam seminggu.

Kata kunci: Diabetes Tipe 2, Edukasi gizi, senam diabetes, Kadar Glukosa Darah

Corresponding Author:

Name : Sri Syatriani

Affiliate : Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Makassar

Address : Jalan Maccini Raya No.197, Kota Makassar, Prov. Sulawesi Selatan 90021

Email : syatrianisri@gmail.com

PENDAHULUAN

Diabetes adalah penyakit kronis yang terjadi ketika pankreas tidak memproduksi cukup insulin atau ketika tubuh tidak dapat menggunakan insulin yang dihasilkannya secara efektif. Insulin adalah hormon yang mengatur glukosa darah. Hiperglikemia, juga disebut peningkatan glukosa darah atau gula darah tinggi, merupakan efek umum dari diabetes yang tidak terkontrol dan seiring waktu menyebabkan kerusakan serius pada banyak sistem tubuh, terutama saraf dan pembuluh darah. Pada tahun 2022, 14% orang dewasa berusia 18 tahun ke atas hidup dengan diabetes. Lebih dari separuh (59%) orang dewasa berusia 30 tahun ke atas yang hidup dengan diabetes tidak mengonsumsi obat untuk diabetes mereka pada tahun 2022. Pada tahun 2021, diabetes merupakan penyebab langsung dari 1,6 juta kematian dan 47% dari semua kematian akibat diabetes terjadi sebelum usia 70 tahun. Sebanyak 530.000 kematian akibat penyakit ginjal lainnya disebabkan oleh diabetes, dan kadar glukosa darah tinggi menyebabkan sekitar 11% kematian akibat kardiovaskular (World Health Organization, 2022).

Kawasan pasifik barat mencakup lebih dari sepertiga (38%) dari total jumlah orang dewasa yang hidup dengan diabetes dan memiliki prevalensi diabetes tertinggi ketiga (11,9%) di dunia. IDF memproyeksikan bahwa jumlah penderita diabetes di Kawasan WP akan meningkat sebesar 27%, mencapai 260 juta pada tahun 2045 dan bahwa prevalensi diabetes akan meningkat sebesar 21% hingga mencapai 14,4% pada tahun 2045. Proporsi diabetes yang tidak terdiagnosis (52,9%) merupakan yang tertinggi kedua di Kawasan IDF. Diabetes menyebabkan 2,3 juta kematian pada tahun 2021, angka tertinggi di antara semua Wilayah IDF. Total pengeluaran terkait diabetes pada tahun 2021 mencapai USD241 miliar, mewakili 25% dari pengeluaran global. Indonesia sebagai salah satu Negara dalam kawasan pasifik barat menjadi urutan kedua teratas jumlah penderita diabetes (20–79 tahun) yaitu berkisar 19,5 juta (Magliano & Boyko, 2022). Berdasarkan data awal yang diperoleh dari Puskesmas Karuwisi jumlah penderita Diabetes Melitus pada tahun 2021 sebanyak 815 kasus dan data kasus pada tahun 2022 dari bulan Januari – Juni sebanyak 402 kasus. Menangani diabetes melitus dapat dilakukan dengan mengelola gula darah untuk menstabilkan kadar gula darah.

Penderita diabetes tipe 2 harus mengelola penyakitnya dengan baik agar penderita tetap dapat beraktivitas dengan baik, kadar glukosa darah tetap terkontrol dan terhindar dari komplikasi penyakit dengan demikian maka kualitas hidup penderita tetap baik. Mengelola gula darah dapat dilakukan dengan berbagai cara diantaranya (a) mengonsumsi makanan sehat, (b) menjaga berat badan ideal, berolahraga secara teratur, (c) pantau gula darah, (d) makanlah secara teratur, dan jangan melewatkan waktu makan, (e) pilih makanan rendah kalori, lemak jenuh, gula, dan garam, (f) pantau makanan, minuman, dan aktivitas fisik, (g) batasi minuman beralkohol, (h) kendalikan porsi makan Anda (misalnya, gunakan metode piring).

Pola makan memainkan peran penting dalam pengelolaan banyak penyakit kronis termasuk diabetes. Sudah diketahui bahwa individu dengan diabetes tipe 2 (T2D) perlu memperhatikan makanan yang kaya karbohidrat untuk mengelola gula darah mereka dengan lebih baik. Biasanya, individu disarankan untuk meningkatkan asupan serat makanan yang dikaitkan dengan kontrol glikemik yang lebih baik dan membatasi konsumsi karbohidrat secara keseluruhan (Murillo et al., 2022). Mao et al., (2021) menemukan 16 studi menggunakan serat larut dan sisanya menggunakan serat dari makanan alami. Analisis subkelompok

menunjukkan bahwa serat larut lebih efisien dalam mengendalikan HbA1c dan FBG daripada serat dari makanan alami. Dibandingkan dengan kontrol, serat makanan dengan dosis median 10 g/hari untuk durasi intervensi median 8 minggu secara signifikan mengurangi HbA1c, FBG, insulin puasa, dan HOMA-IR.

Edukasi pola makan menjadi salah satu strategi penting dalam mengendalikan kestabilan gula darah. Murillo et al., (2022) menemukan hal menarik untuk mempertimbangkan urutan asupan untuk menghindari peningkatan glukosa darah yang berlebihan, dengan memprioritaskan konsumsi serat, protein, dan lemak sebelum asupan makanan bertepung. Selain urutan konsumsi, diet dapat memengaruhi ritme sirkadian. dari sudut pandang kronobiologis, metabolisme glukosa pada manusia mengikuti ritme sirkadian, melalui variasi diurnal toleransi glukosa yang biasanya mencapai puncaknya pada siang hari, ketika konsumsi makanan biasanya terjadi dan berkurang ketika memasuki malam hari, ketika puasa biasanya terjadi. Penelitian di bidang ini menunjukkan bahwa waktu dalam sehari merupakan indikator pengaruh terhadap respons glukosa pasca makan. Faktanya, memodifikasi komposisi makronutrien makanan malam, dengan meningkatkan kandungan protein dan lemak, telah terbukti menjadi strategi sederhana untuk memperbaiki glikemia pasca makan. Namun, diperlukan lebih banyak penelitian untuk memahami sistem sirkadian dan implikasinya terhadap nutrisi yang dapat mengurangi kejadian diabetes tipe 2. Selain pola makan latihan fisik dapat membantu menstabilkan gula darah.

Selain diet, penderita diabetes tipe 2 juga harus rutin berolahraga misalnya senam. Latihan senam yang bersifat aerobik ditentukan oleh volume, intensitas, frekuensi dan pengulangan dapat mengurangi kadar glukosa darah hingga 30mg/dL, dengan rata-rata penurunan sekitar 2% dan frekuensi olahraga rutin minimal 3 kali seminggu dengan $P=0,001$ dan $OR=4,3$, jenis olahraga aerobik seperti senam dengan $P=0,002$ dan $OR=3,1$, serta durasi olahraga 30 menit per 1 kali olahraga dengan $P=0,087$ dan $OR=3,5$ berhubungan dengan kadar gula darah pada penderita diabetes melitus tipe 2. Sehingga diperlukannya melakukan latihan senam secara teratur untuk menurunkan dan mengontrol kadar glukosa pada penderita diabetes mellitus tipe 2 (Lubis & Kanzanabilla, 2021). Penelitian lain menemukan ada perbedaan kadar gula darah yang signifikan pada pasien DM tipe 2 antara aktivitas fisik Senam dengan Jogging. Tujuan penelitian adalah untuk meneliti tentang pengaruh edukasi gizi dan senam diabetes melitus terhadap stabilitas kadar glukosa darah pada pasien diabetes tipe 2 di Puskesmas Karuwisi.

BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah pra eksperimen dengan rancangan one group pre-test-pos-test. Penelitian dilakukan dengan intervensi berupa kunjungan sebanyak tiga kali ke rumah penderita untuk memberikan edukasi gizi dan senam diabetes, pada awal kunjungan dilakukan pengukuran kadar glukosa darah sampel setelah itu diberikan edukasi gizi dan diajarkan senam diabetes kepada penderita selama 3 kali kunjungan, kunjungan dilakukan setiap pekan. Edukasi gizi yang diberikan adalah pengaturan pola makan sesuai dengan prinsip 3J (jenis makanan, jadwal makan dan jumlah kalori). pada akhir intervensi dilakukan pengukuran kadar glukosa darah. Sampel adalah pasien diabetes yang berada di wilayah kerja Puskesmas Karuwisi sebanyak 16 orang yang terdiri dari laki-laki 5 orang dan perempuan 11 orang. Sampel dipilih menggunakan teknik purposive sampling dengan kriteria telah menderita

diabetes tipe 2 selama 5 tahun dan bersedia menjadi responden. Instrumen penelitian berupa kuesioner, pedoman wawancara, dan glukometer. Uji statistik yang digunakan adalah uji Wilcoxon. Penelitian dilakukan di wilayah kerja puskesmas Karuwisi pada bulan April-Mei 2024. Penelitian telah diperiksa oleh komite etik dengan nomor surat keterangan layak etik adalah No. 028/KEPK/STIK/MKS/III/2024.

HASIL

Karakteristik Responden

Tabel 1. Karakteristik Responden

	Variabel	n	%
Umur (tahun)	26-37	1	6,3
	38-48	1	6,3
	49-56	5	31,2
	57-83	9	56,2
Jenis Kelamin	Perempuan	11	68,8
	Laki-laki	5	31,2
Pekerjaan	Ibu Rumah Tangga	11	68,8
	Petani	2	12,5
	Wiraswasta	1	6,3
	Tidak Bekerja	2	12,5
Pendidikan Terakhir	SMP	7	43,75
	SMA	7	43,75
	S1	2	12,5
Riwayat Keturunan DM	Ada	6	37,5
	Tidak Ada	10	62,5
	Jumlah	16	100,0

Sumber: Data Primer, 2024

Tabel 1 menunjukkan umur responden tertinggi yaitu kategori umur 57-83 tahun yaitu sebanyak 9 responden (56,2%). Jenis kelamin perempuan lebih banyak dibanding laki-laki yaitu 11 responden (68,8%). Jenis Pekerjaan terbanyak adalah IRT sebanyak 11 responden (68,8%) dan yang paling sedikit adalah wiraswasta sebanyak 1 responden (6,2%). Tingkat Pendidikan kategori tertinggi yaitu SMP dan SMA sebanyak 7 responden (43,8%) dan yang sedikit adalah S1 sebanyak 2 responden (12,5%). Tidak memiliki riwayat keturunan diabetes mellitus lebih banyak dibanding memiliki yaitu 10 responden (62,5%).

Kestabilan Kadar Gula Darah Sebelum dan Sesudah Intervensi

Tabel 2. Distribusi Stabilitas Kadar Glukosa Darah Sebelum dan Sesudah Intervensi

Stabilitas Kadar Glukosa Darah	Pre Test		Post Test	
	n	%	n	%
Stabil	4	25,0	14	87,5
Tidak stabil	12	75,0	2	12,5
Jumlah	16	100,0	16	100,0

Sumber: Data Primer (diolah), 2024

Tabel 2 menunjukkan bahwa kadar gula darah penderita diabetes mellitus mengalami perubahan setelah dilakukan edukasi gizi dan senam diabetes yaitu sebelum dilakukan edukasi kadar gula darah penderita yang stabil hanya 4 orang (25,0%) setelah dilakukan edukasi terjadi peningkatan menjadi 14 orang (87,5%).

Pengaruh Edukasi Gizi

Tabel 3. Pengaruh Edukasi Gizi terhadap Stabilitas Kadar Glukosa Darah Pasien Diabetes Tipe 2

Gizi	Median (Minimum Maksimum)	Nilai p
Gizi sebelum edukasi	2,00 (1 - 2)	0,000
Gizi sesudah edukasi	1,00 (1 -2)	

Sumber: Data Primer (diolah), 2024

Tabel 3 menunjukkan hasil uji *Wilcoxon* diperoleh nilai $p = 0,000 < \alpha = 0,05$ sehingga terdapat pengaruh edukasi gizi terhadap stabilitas kadar glukosa darah Pasien Diabetes Tipe 2.

Pengaruh Senam Diabetes Melitus

Tabel 4. Pengaruh Senam Diabetes terhadap Stabilitas Kadar Glukosa Darah pada Pasien Diabetes Tipe 2

Senam Diabetes	Median (Minimum Maksimum)	Nilai p
Senam Diabetes sebelum edukasi	2,00 (1 - 2)	0,000
Senam Diabetes sesudah Edukasi	1,00 (1 -2)	

Sumber: Data Primer (diolah), 2024

Uji *Wilcoxon* pada tabel 4 menemukan nilai $p = 0,029 < \alpha = 0,05$ dengan demikian terdapat pengaruh senam diabetes terhadap stabilitas kadar glukosa darah pada pasien diabetes Tipe 2.

PEMBAHASAN

Pengaruh Edukasi Gizi terhadap Stabilitas Kadar Glukosa Darah Pasien Diabetes Tipe 2

Edukasi gizi menjadi salah satu strategi penting dalam mengendalikan kestabilan gula darah. Murillo et al., (2022) menemukan untuk menghindari peningkatan glukosa darah yang berlebihan, dengan memprioritaskan konsumsi serat, protein, dan lemak sebelum asupan makanan bertepung. Selain urutan konsumsi, diet dapat memengaruhi ritme sirkadian. dari sudut pandang kronobiologis, metabolisme glukosa pada manusia mengikuti ritme sirkadian, melalui variasi diurnal toleransi glukosa yang biasanya mencapai puncaknya pada siang hari, ketika konsumsi makanan biasanya terjadi dan berkurang ketika memasuki malam hari, ketika puasa biasanya terjadi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa edukasi diet berpengaruh terhadap stabilitas kadar glukosa darah, responden yang memiliki pola makan tidak baik kemungkinan lebih besar mempunyai risiko kadar glukosa darah tidak terkontrol. Menurut peneliti, bila penderita diabetes mellitus memiliki pola makan tidak baik dapat meningkatkan kadar gula darah dalam tubuh dikarenakan frekuensi makan yang tidak teratur, jadwal makan tidak teratur, dan jumlah kalori yang tidak terkontrol. Terlalu banyak makan makanan yang mengandung karbohidrat, lemak dan protein dapat menghambat kerja pankreas untuk menjalankan fungsi sekresi

insulin. Jika sekresi insulin terhambat maka kadar gula dalam darah akan meningkat (Alianatasya, 2020). Hasil penelitian Juli Widiyanto dan Sri Rahayu tahun 2019 menunjukkan pola makan yang tidak baik berpengaruh terhadap kejadian diabetes mellitus.

Edukasi gizi yang diberikan kepada sampel meningkatkan pengetahuan dan kesadaran mereka untuk mengatur pola makan berdasarkan prinsip 3 J yaitu jadwal makan, jumlah kalori, dan jenis makanan. Jadwal makan teratur yaitu 3 kali makan utama (pagi, siang, dan malam) dan 2-3 kali makan selingan (snack). Jumlah kalori yang dikonsumsi disesuaikan dengan kebutuhan kalori pasien, Jenis makanan yang dikonsumsi harus tepat yaitu karbohidrat kompleks (nasi merah, oatmeal, roti gandum, ubi), serat tinggi (sayuran dan buah rendah indeks glikemik), dan protein tanpa lemak (ikan, ayam tanpa kulit, tahu, tempe). Pasien semakin memahami tentang perlunya pengaturan pola makan berdasarkan prinsip 3J dan mulai mengatur kembali pola makannya sesuai dengan prinsip 3J. Pasien diabetes harus makan dengan teratur, perlu mengontrol jumlah kalori yang dikonsumsi dan harus tepat memilih jenis makanan yang dikonsumsi untuk menghindari lonjakan atau penurunan kadar glukosa darah, dengan menerapkan prinsip 3J secara konsisten, pasien diabetes tipe 2 dapat mengontrol kadar glukosa tetap stabil dan dapat meminimalkan risiko komplikasi. Pasien diabetes yang mempunyai pengetahuan yang cukup tentang diabetes kemudian mengubah perilakunya sesuai dengan pengetahuannya akan dapat mengendalikan kondisi penyakitnya sehingga ia dapat hidup lebih berkualitas. Edukasi gizi yang diberikan membantu pasien diabetes untuk merawat diri mereka sendiri dan meningkatkan kepatuhan penderita untuk mengikuti pola makan yang baik sehingga kadar glukosa darahnya bisa terkendali sehingga tetap stabil, tidak rendah dan tidak tinggi, dengan demikian pasien tetap produktif sehingga dapat berfungsi dan berperan aktif di dalam masyarakat. Hasil penelitian menunjukkan pasien diabetes tipe 2 merasa terbantu dengan edukasi gizi yang diberikan karena membantu mengingatkan kembali prinsip 3J dalam pengelolaan diet mereka sehingga mereka bersemangat kembali untuk mematuhi diet diabetes, hal inilah yang membuat kadar glukosa darah mereka tetap terkendali.

Penelitian Collein, (2023) menunjukkan hasil yang sama bahwa pendidikan kesehatan memberikan perubahan pada kadar gula darah pasien sebelum dan sesudah pendidikan kesehatan dengan nilai p sebesar 0,0005 dan tidak mempengaruhi lamanya menderita diabetes. Pendidikan perlu diberikan kepada pasien diabetes untuk meningkatkan gaya hidup sehat dan melakukan pencegahan dan mengubah kadar gula darah.

Hasil penelitian Kim & Hur, (2021) juga memberikan hasil yang sama yaitu intervensi pendidikan diet selama minimal 3 bulan sangat efektif dalam mengendalikan kadar HbA1c. Mengenai metode pendidikan, pendidikan individual lebih efektif, dan pendidikan kontak atau non-kontak dan menggabungkan intervensi diet, olahraga, dan psikososial lebih efektif daripada pendidikan diet saja. Program edukasi gizi lainnya menggunakan media buku kecil berpotensi meningkatkan pengetahuan gizi pasien dan menurunkan index glikemik (Eliza et al., 2022).

Pasien diabetes dipengaruhi oleh faktor sosial, lingkungan, budaya, dan pribadi. Forum pendidikan nutrisi reguler, program kesadaran, dan pelatihan keterampilan yang berfokus pada area perawatan diri yang penting. Para pendidik harus fokus pada faktor-faktor penting seperti membangun sikap positif dan manfaat pemantauan kadar glikemik bagi pasien diabetes tipe 2. Keberhasilan manajemen diet membutuhkan orientasi dari para profesional kesehatan

tentang kepercayaan budaya, pemikiran, keluarga, dan jaringan komunitas pasien (Ouyang, 2017).

Upaya untuk meningkatkan pengetahuan dan kemampuan individu atau keluarga tentang nutrisi adalah konseling nutrisi. Kepatuhan pasien diabetes tipe 2 terhadap terapi diet merupakan masalah yang sulit dikendalikan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa 75% pasien tidak mematuhi diet yang direkomendasikan, dan 53% memiliki kontrol glukosa darah yang buruk. Sebelum konseling, rata-rata kadar gula darah mereka adalah 318,13 mg/dl, tetapi setelah konseling, kadar gula darah mereka menurun sebesar 273,20 mg/dl; sehingga margin penurunan adalah 42,167 mg/dl. Uji chi-square menemukan bahwa konseling gizi secara signifikan memengaruhi kepatuhan dan memperoleh nilai $p < 0,05$. Sementara itu, uji t dependen menunjukkan bahwa kadar gula darah pasien diabetes tipe II memiliki $p < 0,05$ (Sami et al., 2017).

Pengaruh Senam Diabetes Melitus terhadap Stabilitas Kadar Glukosa Darah Pasien Diabetes Tipe 2

Diabetes mellitus merupakan suatu penyakit yang kronis dengan karakteristik hiperglikemia penyakit ini dapat menyerang beberapa organ tubuh dan dapat menimbulkan komplikasi pada penderitanya, yang mengakibatkan berbagai macam keluhan. Penyakit diabetes melitus adalah penyakit yang ditandai dengan kadar gula darah yang tinggi, sedangkan aktivitas fisik merupakan setiap gerakan tubuh yang dihasilkan oleh otot rangka yang memerlukan energi. Aktivitas fisik sangat berpengaruh pada seseorang yang menderita diabetes mellitus. Aktivitas fisik yang dilakukan oleh penderita diabetes mellitus secara rutin dan teratur akan menyebabkan kadar gula tetap terkontrol.

Senam diabetes adalah latihan fisik yang dirancang sesuai dengan usia dan kondisi fisik serta merupakan bagian dari pengobatan diabetes mellitus (Tarigan, 2022). Hasil penelitian menunjukkan ada pengaruh edukasi senam terhadap stabilitas kadar glukosa darah pasien diabetes tipe 2 dengan nilai $p = 0,002$ dengan $\alpha = 0,05$. Olahraga yang rutin pada pasien diabetes tipe 2 akan mengontrol kadar glukosa darah tetap normal, meningkatkan sensitivitas insulin dan menurunkan risiko komplikasi kardiovaskuler. Aktivitas fisik yang rutin akan membantu tubuh menggunakan glukosa sebagai energi, menurunkan kadar HbA1c (indikator gula darah jangka panjang) hingga 0,8%, menurunkan berat badan, meningkatkan kebugaran, menjaga kesehatan sendi, mengurangi risiko penyakit jantung dan stroke, serta mencegah stres sehingga dalam jangka panjang olahraga yang teratur akan meningkatkan kualitas hidup penderita. Kualitas hidup yang baik akan membuat penderita tetap dapat melakukan kegiatan sehari-hari dengan baik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan intervensi senam diabetes kepada penderita membuat mereka menjadi tahu dan mampu melakukan senam sehingga membuat mereka bisa melakukan sendiri di rumah, hal ini membuat mereka bisa rutin berolahraga. Olahraga bagi pasien diabetes tipe 2 berperan penting dalam penurunan kadar glukosa darah, masalah utama pada diabetes tipe 2 adalah kurangnya respons reseptor terhadap insulin karena adanya gangguan tersebut insulin tidak dapat membantu transfer glukosa ke dalam sel. Permeabilitas membran terhadap glukosa meningkat saat otot berkontraksi. Saat berolahraga resistensi insulin berkurang, sebaliknya sensitivitas insulin meningkat, sehingga kebutuhan insulin akan berkurang. Respons ini hanya terjadi setiap kali berolahraga, bukan merupakan efek yang menetap, karena itu olahraga harus dilakukan secara rutin oleh pasien diabetes tipe 2.

Hasil penelitian Shaliha & Puspitasari, (2023) menemukan hasil yang sama yaitu responden yang melakukan aktivitas fisik kategori sedang memiliki kadar gula darah puasa normoglikemia. Senam diabetes dan aktivitas fisik teratur dapat meningkatkan sensitivitas kerja insulin menjadi lebih baik, yang berdampak pada kadar gula darah menjadi lebih stabil. Penelitian lain melihat efek senam prolanis dan relaksasi autogenik tiga kali seminggu selama tiga minggu efektif menurunkan kadar gula darah puasa dan tingkat stres pada pasien diabetes melitus tipe 2 (Rezki et al., 2022). Tarigan (2022) menemukan sebelum melakukan senam (latihan aerobik) pada minggu pertama, rata-rata kadar gula darah responden adalah 272,4 mg/dl dan setelah melakukan senam pada minggu keempat, rata-rata kadar gula darah responden adalah 257,04 mg/dl. Hasil analisis menggunakan uji t berpasangan menunjukkan penurunan kadar gula darah yang signifikan pada responden dengan nilai $p < 0,05$, yaitu 0,041. Hal ini berarti terdapat pengaruh olahraga diabetes terhadap penurunan kadar gula darah pada pasien diabetes.

Setelah dilakukan edukasi senam diabetes terdapat perubahan jumlah penderita yang kadar gula darahnya stabil dari 4 orang (25,0%) menjadi 14 orang (87,5%) sedangkan yang tidak stabil hanya 2 orang (12,5%). Latihan fisik dan olahraga melibatkan stres metabolik, dan sebagai respons terhadap stres tersebut, terdapat komponen endokrin dan metabolik. Pada tahap awal, glukosa memainkan peran utama, glukosa diubah dari glikogen otot, tetapi setelah glukosa habis, glikogenolisis hati mulai berperan. Semakin lama latihan berlangsung (bersepeda, lari jarak jauh, dan lain-lain), semakin besar penyerapan glukosa ke dalam otot, karena sel otot memindahkan reseptor GLUT4 ke permukaan sel, yang dirangsang oleh latihan fisik. Hal ini juga menurunkan sekresi insulin dan meningkatkan katekolamin, yang menyebabkan peningkatan lipolisis; asam lemak bebas kemudian digunakan sebagai substrat untuk gluconeogenesis (Gargallo-Fernández et al., 2015).

Dalam olahraga yang sering menggunakan serat otot cepat (sepak bola, rugby, lari cepat), sebagian besar latihan berlangsung dalam kondisi anaerobik, terutama menggunakan laktat. Hal ini berkontribusi pada kelelahan otot, meskipun toleransi berkembang seiring dengan latihan. Pada saat yang sama, glukoneogenesis hati meningkat. Pada insulinemia, yang berkontribusi pada pengisian kembali glikogen otot dan pemulihan dari kelelahan. Pada pasien diabetes tipe 1 atau diabetes tipe 2 yang kekurangan insulin, urutan di atas terulang, kecuali pengaturan diri insulin (Gargallo-Fernández et al., 2015).

Aktivitas fisik dapat meningkatkan penyerapan insulin dengan merangsang aliran darah subkutan, drainase limfatik, dan pemompaan involunter akibat kontraksi otot. Oleh karena itu, disarankan untuk menghindari penyuntikan insulin. Rekomendasi untuk senam diabetic yang diambil bersama oleh American Diabetes Association (ADA) dan American College of Sports Medicine untuk penderita diabetes tipe 2 yang ingin berolahraga yaitu latihan aerobik dikombinasikan dengan latihan kekuatan (misalnya, melakukan setiap kelompok latihan setiap dua hari sekali) daripada jika hanya satu kelompok yang dilakukan. Manfaatnya bahkan lebih besar jika, selain olahraga (yaitu, aktivitas fisik terstruktur), aktivitas fisik tidak terstruktur ditingkatkan (berjalan kaki, menaiki tangga, aktivitas rekreasi, dll) (Gargallo-Fernández et al., 2015).

Penelitian Wang et al., (2021) dalam penelitian memilih secara acak 41 pasien diabetes dan memantau olahraga mereka dan memeriksa indikator fisiologis pasien setelah olahraga selesai dan menganalisis pengendalian gula darah melalui olahraga menunjukkan hasil yang

sama yaitu setelah olahraga fisik yang sehat, kadar gula darah pasien diabetes cenderung stabil, dan kadar hemoglobin terglikasi menurun. Kadar gula darah pasien yang tidak berpartisipasi dalam olahraga fisik yang sehat tidak stabil, dan kadar hemoglobin terglikasi mereka tidak membaik. Olahraga sehat adalah terapi tambahan yang sederhana, mudah, aman, dan efektif untuk pencegahan dan pengobatan diabetes, dan layak untuk dipromosikan secara klinis. Sebagai olahraga intensitas rendah, berjalan kaki mudah dikuasai dan mudah diintegrasikan dengan kehidupan sehari-hari. Ini adalah pengobatan tambahan yang praktis dan ideal untuk diabetes, dan telah terbukti bermanfaat bagi kesehatan kardiovaskular. Dalam penelitian ini, dengan mengamati pasien diabetes, konsumsi energi harian mencapai 300-400 kkal dengan lebih dari 10.000 langkah. Konsumsi energi harian pasien diabetes berusia di atas 70 tahun mencapai 240 kkal selama enam minggu, dan tidak ada efek samping yang terlihat. Pasien diabetes ringan memiliki efek yang baik dalam mengontrol kadar gula darah dan mengurangi A1C, tetapi efeknya tidak tampak pada pasien diabetes berat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Ada pengaruh edukasi gizi dan edukasi senam diabetes terhadap stabilitas kadar glukosa darah pada pasien diabetes tipe 2 di Puskesmas Karuwisi Kota Makassar.

Pasien diabetes tipe 2 sebaiknya mengatur pola makan dengan mengikuti 3j (jadwal makan, jumlah makan, jenis makan) dan rutin melakukan aktifitas fisik seperti senam diabetes 3-4 kali dalam seminggu atau 150 menit dalam seminggu (30 menit setiap hari). Perlu adanya aplikasi mobile health seperti aplikasi pemantau diet dan olahraga untuk pasien diabetes tipe 2. Peneliti selanjutnya sebaiknya meneliti tentang pengaruh aplikasi pengingat diet dan olahraga terhadap stabilitas kadar glukosa darah pada pasien diabetes tipe 2.

DAFTAR PUSTAKA

- Collein, I. (2023). The Effect of 4 Pillars of Health Education on Blood Sugar Levels in Type 2 Diabetes Mellitus. *Poltekita: Jurnal Ilmu Kesehatan*, 17(3), 529-534. <https://doi.org/10.33860/jik.v17i3.2290>
- Eliza, E., Sumarman, S., Yuniato, A. E., & Fadly, D. (2022). Nutrition Education Regarding the Glycemic Index on the Knowledge of Patients with Diabetes Mellitus. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 10(E), 1174-1177. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2022.9986>
- Gargallo-Fernández, M., Martín, J. E. S., Gómez-Peralta, F., Moreno, P. R., Martínez, A. M., Botella-Serrano, M., Pérez, C. T., & Fernández, J. L. (2015). Clinical recommendations for sport practice in diabetic patients (RECORD Guide). *Diabetes Mellitus Working Group of the Spanish Society of Endocrinology and Nutrition (SEEN). Endocrinología y Nutrición (English Edition)*, 62(6), e73-e93. <https://doi.org/10.1016/j.endien.2017.10.009>
- Kim, J., & Hur, M.-H. (2021). The Effects of Dietary Education Interventions on Individuals with Type 2 Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(16), 8439. <https://doi.org/10.3390/ijerph18168439>
- Lubis, R. F., & Kanzasabilla, R. (2021). Latihan Senam dapat Menurunkan Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II. *Jurnal Biostatistik, Kependudukan, Dan Informatika Kesehatan*, 1(3). <https://doi.org/10.7454/bikfokes.v1i3.1016>

- Magliano, D. J., & Boyko, E. J. (2022). IDF DIABETES ATLAS (10 th). International Diabetes Federation. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK581937/#ch5.s21>
- Mao, T., Huang, F., Zhu, X., Wei, D., & Chen, L. (2021). Effects of dietary fiber on glycemic control and insulin sensitivity in patients with type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Functional Foods*, 82, 104500. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2021.104500>
- Murillo, S., Mallol, A., Adot, A., Juárez, F., Coll, A., Gastaldo, I., & Roura, E. (2022). Culinary strategies to manage glycemic response in people with type 2 diabetes: A narrative review. *Frontiers in Nutrition*, 9, 1025993. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.1025993>
- Ouyang, C.-M. (2017). Dietary education for patients with type 2 diabetes: Failure or success? *Diabetes Manag*, 7(5), 377–382.
- Rezki, N., Rumahorbo, H., Arwani, & Pujiastuti, Rr. S. E. (2022). Prolanis Gymnastic Intervention and Autogenic Relaxation on Blood Sugar Levels and Stress Levels among Type 2 Diabetes Mellitus Patients. *International Journal of Nursing and Health Services (IJNHS)*, 5(6), 492–500. <https://doi.org/10.35654/ijnhs.v5i6.649>
- Sami, W., Ansari, T., Butt, N. S., & Hamid, M. R. A. (2017). Effect of diet on type 2 diabetes mellitus: A review. *International Journal of Health Sciences*, 11(2), 65–71.
- Shaliha, R. R. D., & Puspitasari, Y. (2023). Effect Of Diabetic Gymnastics Therapy and Physical Activity on The Control of Fasting Blood Sugar Levels in People with Diabetes Mellitus in the Work Area of Tiron Health Center. *Journal for Quality in Public Health*, 6(2), 319–326. <https://doi.org/10.30994/jqph.v6i2.463>
- Wang, W., Huang, M., & Wang, J. (2021). The Effect of Physical Exercise on Blood Sugar Control in Diabetic Patients. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 27(3), 311–314. https://doi.org/10.1590/1517-8692202127032021_0103
- World Health Organization. (2022). Diabetes. World Health Organization (WHO). <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>