

**PENGARUH EDUKASI URUTAN MAKAN (SERAT–PROTEIN–KARBOHIDRAT)
TERHADAP PENGETAHUAN DAN GAMBARAN KADAR GLUKOSA DARAH
POSTPRANDIAL PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2 DI WILAYAH KERJA
PUSKESMAS TUTUYAN**

Azmi maftuhatil khoiriyah¹⁾, Mulyadi Mulyadi²⁾, Gratsia Victoria Fernandez³⁾

Program Studi Ilmu Keperawatan, Universitas Sam Ratulangi Manado

Email: azmikhoiriyah014@student.unsrat.ac.id

Abstrak: Diabetes melitus tipe 2 merupakan penyakit kronis dengan masalah utama berupa hiperglikemia postprandial yang meningkatkan berbagai risiko komplikasi. Rendahnya pengetahuan pasien dalam pengelolaan pola makan menjadi salah satu hambatan dalam pengendalian glukosa darah, sehingga edukasi urutan makan (serat–protein–karbohidrat) dipandang sebagai strategi nonfarmakologis yang potensial untuk meningkatkan pengetahuan dan mengendalikan glukosa postprandial. Penelitian ini untuk mengetahui pengaruh edukasi urutan makan (serat–protein–karbohidrat) terhadap peningkatan pengetahuan dan perubahan kadar glukosa darah postprandial pada pasien Diabetes tipe 2. penelitian ini kuantitatif menggunakan desain quasi-eksperimen one-group pretest–posttest dengan 30 responden sesuai kriteria inklusi. Instrumen yang digunakan berupa kuesioner pengetahuan urutan makan dan glucometer. Analisis data meliputi univariat, uji normalitas, dan bivariat menggunakan uji Wilcoxon Signed Rank Test untuk menilai perbedaan sebelum dan sesudah intervensi. penelitian menunjukkan bahwa tingkat pengetahuan pasien sebelum intervensi berada pada kategori sedang hingga rendah, sedangkan setelah diberikan edukasi urutan makan terjadi peningkatan tingkat pengetahuan, dan perbedaan tersebut bermakna secara statistik ($p < 0,05$). Rata-rata kadar glukosa darah postprandial sebelum intervensi berada di atas batas normal, dan setelah intervensi mengalami penurunan, namun hasil pengukuran masih belum mencapai target glukosa postprandial normal ($<180\text{mg/dL}$). Kesimpulan Edukasi urutan makan (serat–protein–karbohidrat) secara signifikan meningkatkan pengetahuan pasien Diabetes Melitus Tipe 2 dan menurunkan kadar glukosa darah postprandial, meskipun belum sepenuhnya mencapai rentang normal. Intervensi sederhana ini dapat menjadi strategi non-farmakologis efektif dalam pengendalian glukosa postprandial.

Kata kunci: diabetes melitus tipe 2; edukasi; urutan makan; glukosa darah postprandial

Abstract: Type 2 diabetes mellitus is a chronic disease characterized by postprandial hyperglycemia, which increases the risk of various complications. Limited patient knowledge regarding dietary management remains a major barrier to optimal glycemic control; therefore, education on meal sequence (fiber–protein–carbohydrate) has been proposed as a potential non-pharmacological strategy to improve knowledge and regulate postprandial glucose levels. This study aimed to examine the effect of meal sequence education (fiber–protein–carbohydrate) on knowledge improvement and changes in postprandial blood glucose levels among patients with type 2 diabetes mellitus. A quantitative study with a quasi-experimental one-group pretest–posttest design was conducted involving 30 respondents who met the inclusion criteria. Data were collected using a meal sequence knowledge questionnaire and a glucometer. Data analysis included univariate analysis, normality testing, and bivariate analysis using the Wilcoxon Signed Rank Test to assess differences before and after the intervention. The results showed that patients' knowledge levels prior to the intervention were predominantly moderate to low, while a significant improvement in knowledge was observed after the meal sequence education ($p < 0.05$). The mean postprandial blood glucose level before the intervention exceeded the normal threshold and decreased following the intervention; however, it did not yet reach the target normal postprandial glucose level ($<180\text{ mg/dL}$). In conclusion, meal sequence education (fiber–protein–carbohydrate) significantly improves knowledge among patients with type 2 diabetes mellitus and reduces postprandial blood glucose levels, although values have not fully reached the normal range. This simple intervention may serve as an effective non-pharmacological strategy for postprandial glycemic control.

Keywords: type 2 diabetes mellitus; education; meal sequence; postprandial blood glucose

PENDAHULUAN

Diabetes Melitus (DM) telah berkembang menjadi salah satu krisis kesehatan global dengan prevalensi yang terus meningkat secara signifikan. Penyakit ini tidak hanya berdampak pada kualitas hidup individu, tetapi juga menimbulkan beban besar terhadap sistem pelayanan kesehatan dan perekonomian masyarakat. International Diabetes Federation (IDF) melaporkan bahwa pada tahun 2021 sebanyak 589 juta orang dewasa di dunia hidup dengan diabetes, dan jumlah tersebut diproyeksikan akan meningkat menjadi 853 juta pada tahun 2050 (IDF, 2025). Peningkatan ini menunjukkan bahwa diabetes melitus merupakan masalah kesehatan masyarakat global yang memerlukan upaya pencegahan dan pengendalian yang lebih efektif, berkelanjutan, dan berbasis bukti ilmiah.

Di Indonesia, tren peningkatan diabetes melitus juga menunjukkan kondisi yang mengkhawatirkan. Data Kementerian Kesehatan Republik Indonesia menunjukkan bahwa jumlah penderita diabetes mencapai sekitar 19,5 juta orang, dengan prevalensi yang meningkat dari 6,9% pada tahun 2013 menjadi 8,5% pada tahun 2018. Bahkan, jumlah tersebut diprediksi akan meningkat hingga 28,5 juta orang pada tahun 2045 (Hamzah, 2020). Kondisi ini menempatkan Indonesia sebagai salah satu negara dengan jumlah penderita diabetes terbesar di dunia, sehingga memerlukan perhatian serius dalam perencanaan kebijakan kesehatan, khususnya pada aspek promotif dan preventif.

Pada tingkat regional, data Survei Kesehatan Indonesia (SKI) tahun 2023 menunjukkan bahwa prevalensi diabetes di Provinsi Sulawesi Utara mencapai 17,9%, angka ini lebih tinggi dibandingkan prevalensi nasional sebesar 10,8%. Tingginya prevalensi ini menjadikan Sulawesi Utara sebagai salah satu provinsi dengan proporsi penderita diabetes tertinggi di Indonesia. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa beban penyakit diabetes di wilayah ini masih sangat besar dan membutuhkan upaya penanganan yang lebih terfokus, terutama dalam meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pencegahan dan pengelolaan penyakit secara mandiri (Puspasari D. et al., 2023).

Selain tingginya prevalensi, masalah lain yang memperberat pengelolaan diabetes melitus di Sulawesi Utara adalah rendahnya tingkat pengetahuan masyarakat dan pasien mengenai penyakit ini. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar penderita diabetes masih memiliki tingkat pengetahuan pada kategori sedang hingga rendah. Rendahnya pengetahuan ini berdampak langsung pada kemampuan pasien dalam mengelola penyakitnya, termasuk kepatuhan terhadap pengobatan, pengaturan pola makan, serta penerapan gaya hidup sehat. Penelitian di Kota Manado menunjukkan bahwa mayoritas penderita diabetes melitus memiliki tingkat pengetahuan sedang hingga rendah, meskipun sebagian telah berupaya menerapkan gaya hidup yang lebih baik. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa tingkat pengetahuan berpengaruh signifikan

terhadap gaya hidup penderita diabetes, sehingga peningkatan pengetahuan pasien, semakin baik pula penerapan perilaku hidup sehat (Langapa et al., 2025).

Diabetes melitus juga termasuk dalam sepuluh besar penyebab kematian di dunia. IDF mencatat bahwa diabetes bertanggung jawab atas sekitar 6,7 juta kematian setiap tahunnya, atau setara dengan satu kematian setiap lima detik (IDF, 2025). Diabetes melitus tipe 2 merupakan bentuk diabetes yang paling dominan, menyumbang sekitar 90% dari seluruh kasus diabetes. Salah satu tantangan utama dalam penatalaksanaan diabetes tipe 2 adalah pengendalian kadar glukosa darah postprandial, yaitu kadar gula darah setelah makan. Hiperglikemia postprandial diketahui berperan penting dalam perkembangan komplikasi diabetes, terutama komplikasi kardiovaskular yang menjadi penyebab kematian utama pada penderita diabetes (Goyal & Jialal, 2025).

Oleh karena itu, penderita diabetes melitus tipe 2 dituntut untuk mampu mengelola penyakitnya secara konsisten melalui berbagai pendekatan, baik farmakologis maupun nonfarmakologis. Terapi Nutrisi Medis (TNM) tetap menjadi salah satu pilar utama dalam pengelolaan diabetes melitus. Namun demikian, pendekatan diet konvensional yang selama ini diterapkan, seperti pembatasan ketat dan perhitungan asupan karbohidrat, sering kali dirasakan sulit, membosankan, dan tidak mudah dipertahankan dalam jangka panjang. Banyak pasien merasa tertekan dan stres akibat aturan diet yang terlalu kaku, sehingga justru memicu pola makan yang

tidak sehat dan menurunkan kepatuhan dalam menjalankan manajemen diet diabetes (Keslan, 2024).

Seiring dengan berkembangnya pendekatan edukasi dan intervensi nonfarmakologis, berbagai penelitian terdahulu telah membuktikan bahwa edukasi kesehatan memiliki pengaruh positif terhadap peningkatan pengetahuan dan pengendalian glukosa darah pada pasien diabetes, seperti penelitian yang dilakukan oleh Pola et al. (2020) menunjukkan bahwa edukasi gizi mengenai diet tinggi serat dan indeks glikemik rendah memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan pengetahuan, sikap, dan pola makan pasien diabetes tipe 2. Setelah diberikan edukasi, terjadi peningkatan pengetahuan dan sikap pasien, peningkatan asupan serat, serta penurunan indeks glikemik makanan yang dikonsumsi. Secara keseluruhan, edukasi gizi terbukti membantu pasien dalam memahami dan menerapkan pola makan yang lebih sehat untuk mengontrol diabetes. Penelitian dari Kubota et al. (2020) menunjukkan urutan makan dengan mendahulukan serat, protein sebelum karbohidrat terbukti menurunkan lonjakan glukosa darah *postprandial*, protein sebelum karbohidrat mampu meningkatkan GLP-1 dan insulin, sedangkan serat menekan penyerapan glukosa.

Salah satu strategi inovatif yang mendapat perhatian dalam pengelolaan diabetes melitus adalah modifikasi urutan makan, yaitu mengawali konsumsi serat atau sayuran, dilanjutkan protein atau lauk-pauk, dan diakhiri karbohidrat. Pendekatan ini

dinilai sederhana, mudah diterapkan dalam kehidupan sehari-hari, serta tidak menimbulkan tekanan psikologis berlebihan pada pasien. Secara ilmiah, strategi ini berkaitan dengan mekanisme fisiologis pencernaan dan metabolisme glukosa, di mana konsumsi serat dan protein lebih awal dapat merangsang sekresi hormon inkretin seperti glucagon-like peptide-1 (GLP-1) serta memperlambat absorpsi glukosa di usus, sehingga menghasilkan respons glikemik yang lebih stabil dan mencegah lonjakan glukosa darah pascaprandial (Kubota et al., 2020).

Sejumlah penelitian terdahulu telah membuktikan efektivitas strategi urutan makan dalam menurunkan kadar glukosa darah postprandial. Penelitian yang dilakukan oleh Touhamy et al. (2025) menunjukkan bahwa pola makan dengan mengonsumsi karbohidrat di bagian akhir mampu menurunkan puncak glukosa postprandial hingga 44%, memperbaiki time-in-range glukosa darah, serta mengurangi variasi glikemik dibandingkan dengan pola makan yang mengonsumsi karbohidrat terlebih dahulu. Hasil ini menunjukkan bahwa urutan konsumsi makanan memiliki peran penting dalam pengendalian glukosa darah. Temuan serupa juga dilaporkan oleh Shukla et al. (2019), yang menunjukkan bahwa konsumsi sayuran dan protein sebelum karbohidrat pada pasien diabetes mampu menurunkan puncak glukosa postprandial lebih dari 40%. Hal ini menunjukkan bahwa strategi urutan makan tidak hanya berpengaruh terhadap kadar glukosa darah, tetapi juga terhadap

kebutuhan insulin dan stabilitas glukosa secara keseluruhan.

Sebagian besar penelitian strategi urutan makan dilakukan di luar Indonesia dengan karakteristik populasi dan pola makan yang berbeda. Studi Kubota et al. (2020) di Jepang menunjukkan bahwa konsumsi serat dan protein sebelum karbohidrat mampu menurunkan lonjakan glukosa darah postprandial pada pasien diabetes melitus tipe 2, namun kajian melalui pendekatan edukasi pada populasi Indonesia masih terbatas. Puskesmas Tutuyan merupakan rujukan pengobatan diabetes melitus dengan jumlah kunjungan yang tinggi, yaitu 21 pasien pada Juni, 55 pasien pada Juli, dan 54 pasien pada Agustus, sehingga diperlukan intervensi sederhana untuk pengendalian glukosa darah. Keterbatasan akses informasi kesehatan dan belum adanya program pengelolaan diabetes yang terstruktur selain Program Posyandu ILP menjadikan Puskesmas Tutuyan lokasi yang strategis untuk menilai pengaruh edukasi urutan makan.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa edukasi diet diabetes memiliki pengaruh positif terhadap perubahan pola makan dan pengendalian glukosa darah pasien. Media edukasi seperti booklet, piring sehat, dan metode ekspositori terbukti efektif dalam meningkatkan pengetahuan pasien dan mendorong pemilihan makanan yang lebih sehat, sehingga mendukung pengelolaan diabetes secara lebih optimal (Sofie et al., 2022). Penelitian ini juga didukung oleh teori fisiologi pencernaan yang menjelaskan bahwa serat yang

dikonsumsi terlebih dahulu membentuk lapisan gel di dalam usus yang menghambat aktivitas enzim pencernaan dan memperlambat penyerapan glukosa (Giuntini et al., 2022). Konsumsi protein sebelum karbohidrat memicu sekresi insulin lebih awal melalui mekanisme fase sefalik dan peningkatan hormon inkretin, sehingga tubuh lebih siap dalam menyerap glukosa dan mencegah lonjakan kadar gula darah (Thomas et al., 2024). Sementara itu, konsumsi karbohidrat di bagian akhir makan menyebabkan penyerapan glukosa berlangsung lebih lambat dan sekresi insulin menjadi lebih efektif, sehingga lonjakan glukosa darah postprandial dapat diminimalkan (Shukla et al., 2017).

METODE PENELITIAN

Metode Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain quasi-eksperimen one-group pretest-posttest. Penelitian dilaksanakan di wilayah kerja Puskesmas Tutuyan, Kabupaten Bolaang Mongondow Timur. Sampel penelitian berjumlah 30 responden yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi.

Instrumen penelitian yang digunakan meliputi kuesioner pengetahuan urutan makan dan alat pengukur glukosa darah postprandial. Kuesioner pengetahuan disusun berdasarkan konsep urutan makan serat-protein-karbohidrat untuk menilai tingkat pengetahuan responden sebelum dan sesudah intervensi edukasi, dengan pengkategorian skor menjadi pengetahuan

rendah, sedang, dan tinggi. Pengukuran glukosa darah postprandial dilakukan menggunakan glucometer digital yang telah terkalibrasi, dengan pengambilan darah kapiler dua jam setelah makan, di mana kadar glukosa darah postprandial dikategorikan tidak terkontrol apabila >180 mg/dL dan terkontrol apabila ≤ 180 mg/dL.

Prosedur penelitian diawali dengan pengukuran tingkat pengetahuan dan kadar glukosa darah postprandial sebelum intervensi. Selanjutnya, responden diberikan edukasi mengenai konsep dan penerapan urutan makan. Setelah intervensi, dilakukan pengukuran ulang tingkat pengetahuan dan kadar glukosa darah postprandial.

Analisis data dilakukan secara univariat untuk karakteristik respondet dan dilanjutkan dengan normalitas, selanjutnya uji bivariat menggunakan uji Wilcoxon Signed Rank Test karena hasil normalitas tidak dalam kurun angka normal.

HASIL

Tabel 4. 1 Karakteristik Responden

Karakteristik responden	Frekuensi	Presentase%
Jenis Kelamin		
Laki-laki	3	10,0
Perempuan	27	90,0
Pekerjaan		
Guru	1	3,3
PNS	4	13,3
Polri	1	3,3
Petani	2	6,7
IRT	22	73,3
Pendidikan Terakhir		
S1	5	16,7
SMA	23	76,7
SMP	2	6,7
Umur		
20-39 (Dewasa Muda)	6	20,0

40-59 (Dewasa Menengah)	22	73,3	responden memiliki tingkat pengetahuan rendah, yaitu sebanyak 25 orang (83,3%), sedangkan responden dengan tingkat pengetahuan sedang berjumlah 5 orang (16,7%), dan tidak terdapat responden dengan tingkat pengetahuan tinggi.
60-79 (Dewasa Tua)	2	6,7	
Lama Menderita DM			Setelah diberikan intervensi, hasil pengukuran post-test yang dilakukan sebanyak tiga kali menunjukkan perubahan yang konsisten, di mana tidak ditemukan lagi responden dengan tingkat pengetahuan rendah (0%). Sebagian besar responden berada pada kategori pengetahuan sedang sebanyak 22 orang (73,3%), sedangkan responden dengan pengetahuan tinggi berjumlah 8 orang (26,7%).
1-2 tahun	9	30,0	
>2 tahun	21	70,0	
Konsumsi Obat			
Metformin	26	86,7	
Tidak konsumsi obat	4	13,3	

Berdasarkan Tabel 4.1 dapat dijelaskan bahwa sebagian besar responden penderita diabetes melitus di Desa Tutuyan adalah perempuan sebanyak 27 orang (90,0%). Mayoritas responden bekerja sebagai ibu rumah tangga yaitu 22 orang (73,3%) dengan tingkat pendidikan terakhir terbanyak lulusan SMA sebanyak 23 orang (76,7%). Dilihat dari kelompok umur, sebagian besar responden berada pada rentang usia 40–59 tahun (Dewasa Menengah) sebanyak 22 orang (73,3%). Lama menderita diabetes melitus paling banyak lebih dari 3 tahun yaitu 21 orang (70,0%). Selain itu, sebagian besar responden mengonsumsi obat diabetes berupa metformin sebanyak 26 orang (86,7%).

Tabel 4. 2 Frekuensi Pengetahuan

Pengetahuan	Frekuensi	Presentase%
Pre test		
Rendah	25	83,3
Sedang	5	16,7
Pos test 3		
Sedang	22	73,3
Tinggi	8	26,7

Berdasarkan 4.2 Tingkat pengetahuan sebelum dan sesudah diberikan intervensi menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan. Pada pre-test, sebagian besar

Hasil ini menunjukkan bahwa intervensi yang diberikan efektif dalam meningkatkan tingkat pengetahuan responden dari kategori rendah ke kategori sedang dan tinggi, serta mampu mempertahankan peningkatan tersebut selama periode pengukuran.

Tabel 4. 3 Frekuensi Gambaran Gula Darah

GDPP	Frekuensi	Presentase%
Pre test		
Terkontrol	0	00,0
Tidak Terkontrol	30	100,0
Pos test 2		
Terkontrol	7	23,3
Tidak Terkontrol	23	76,7

Berdasarkan tabel 4.3 Kondisi kadar gula darah responden menunjukkan perubahan setelah diberikan intervensi. Pada pre-test, seluruh responden berada pada kategori tidak terkontrol sebanyak 30 orang (100%). Setelah intervensi, hasil post-test menunjukkan bahwa sebagian besar

responden masih berada pada kategori tidak terkontrol sebanyak 22 orang (73,4), sedangkan responden dengan kadar gula darah terkontrol berjumlah 8 orang (26,6%). Kondisi ini relatif sama pada seluruh pengukuran post-test. Dapat disimpulkan bahwa setelah dilakukan intervensi, sebagian besar responden masih berada pada kategori kadar gula darah tidak terkontrol dan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil post-test 1 dan post-test 2.

Tabel 4. 4 Gambaran Mean, Minimum, dan Maximum Gula Darah

	Pretes t	Postes t 1	Postes t 2
Mean	272	255	234
Minimu m	188	180	164
Maximu m	578	489	480

Tabel 4.4 menggambarkan kadar gula darah yang menunjukkan penurunan yang konsisten dari waktu ke waktu, nilai rata-rata (mean) turun dari 272 mg/dL pada Pretest menjadi 234 mg/dL pada Posttest terakhir, dengan pola serupa terlihat pada nilai minimum dan maksimum, mengindikasikan dampak positif dari intervensi yang diberikan.

Analisis Normalitas

Tabel 4. 5 Normalitas Pengetahuan

	Shapiro – Wilk		
	Statistic	Df	Sig.
Skor pengetahuan sebelum edukasi (Pretest)	,900	30	0,008
Skor pengetahuan sesudah edukasi	,912	30	0,016

(Posttest)

Hasil uji normalitas menggunakan Shapiro–Wilk menunjukkan bahwa skor pengetahuan sebelum edukasi ($p = 0,008$) dan sesudah edukasi ($p = 0,016$) memiliki nilai $p < 0,05$, sehingga data tidak berdistribusi normal. Oleh karena itu, analisis perbedaan dilakukan menggunakan uji Wilcoxon Signed Rank Test.

Analisis Bivariat

Tabel 5. 6 Uji Wilcoxon Signed Rank Test Pengetahuan

Variabel	Mean Rank	Z	Asymp. Sig. 2-tailed	Keterangan
Skor pengetahuan sesudah edukasi – sebelum edukasi	15,50	-4,832	0,000	Signifikan

Hasil uji Wilcoxon Signed Rank Test menunjukkan nilai $Z = -4,832$ dengan Asymp. Sig. (2-tailed) = 0,000. Nilai tersebut lebih kecil dari $\alpha = 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara skor pengetahuan sebelum dan sesudah edukasi. Nilai mean rank sebesar 15,50 menunjukkan adanya peningkatan skor pengetahuan setelah diberikan edukasi, sehingga edukasi yang diberikan berpengaruh terhadap pengetahuan responden.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan tingkat pengetahuan pasien diabetes melitus tipe 2 setelah diberikan edukasi urutan makan (serat–

protein–karbohidrat), di mana sebagian besar responden mengalami pergeseran kategori dari rendah–sedang pada pretest menjadi sedang–tinggi pada posttest. Peningkatan ini sejalan dengan teori edukasi kesehatan yang menyatakan bahwa edukasi terstruktur mampu meningkatkan domain kognitif dalam pengelolaan penyakit kronis, termasuk diabetes melitus (Maisyarah et al., 2021).

Sebelum intervensi, rendahnya tingkat pengetahuan responden berkaitan dengan karakteristik usia dewasa menengah hingga lanjut serta tingkat pendidikan yang beragam, yang memengaruhi kemampuan menerima dan memahami informasi kesehatan (Darsini et al., 2021). Setelah edukasi melalui ceramah interaktif dan media booklet, terjadi peningkatan pengetahuan yang bermakna secara statistik ($p < 0,05$), di mana skor posttest lebih tinggi dibandingkan pretest. Metode ini dinilai efektif karena memungkinkan komunikasi dua arah dan penguatan visual informasi (Sofie et al., 2022). Selain itu, pasien dengan durasi diabetes yang panjang cenderung mengalami kejenuhan pengobatan, sehingga ketertarikan terhadap inovasi edukasi turut berkontribusi pada peningkatan pengetahuan, sejalan dengan teori belajar orang dewasa yang menekankan relevansi dan pengalaman dalam proses pembelajaran (Burden, 2019).

Hasil pretest menunjukkan sebagian besar responden memiliki kadar glukosa darah postprandial di atas batas normal, yang mencerminkan pengendalian glukosa darah yang belum optimal sebelum intervensi. Kondisi ini sesuai dengan konsep

diabetes melitus, di mana hiperglikemia postprandial sering terjadi akibat resistensi insulin dan gangguan sekresi insulin, dengan target pengendalian glukosa yang perlu disesuaikan dengan kondisi individual pasien (WHO, 2025). Dominasi responden usia dewasa menengah hingga dewasa akhir menunjukkan bahwa diabetes melitus tipe 2 banyak terjadi pada fase usia produktif hingga lanjut usia, yang berkaitan dengan proses penuaan, lamanya menderita diabetes, penurunan sensitivitas insulin, serta akumulasi faktor risiko gaya hidup seperti pola makan tidak seimbang dan rendahnya aktivitas fisik (Aschner et al., 2024).

Setelah diberikan edukasi urutan makan (serat–protein–karbohidrat), hasil posttest menunjukkan penurunan rata-rata kadar glukosa darah postprandial. Temuan ini sejalan dengan mekanisme fisiologis pencernaan yang menjelaskan bahwa serat yang dikonsumsi terlebih dahulu membentuk lapisan gel di dalam usus yang menghambat aktivitas enzim pencernaan dan memperlambat penyerapan glukosa (Giuntini et al., 2022). Konsumsi protein sebelum karbohidrat memicu sekresi insulin lebih awal melalui mekanisme fase sefalik dan peningkatan hormon inkretin, sehingga tubuh lebih siap dalam menyerap glukosa dan mencegah lonjakan kadar gula darah (Thomas et al., 2024). Sementara itu, konsumsi karbohidrat di bagian akhir makan menyebabkan penyerapan glukosa berlangsung lebih lambat dan sekresi insulin menjadi lebih efektif, sehingga lonjakan glukosa darah postprandial dapat diminimalkan (Shukla et al., 2017).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh edukasi urutan makan (serat–protein–karbohidrat) terhadap pengetahuan dan kadar glukosa darah postprandial pada pasien diabetes melitus tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Tutuyan, dapat disimpulkan bahwa sebelum edukasi sebagian besar pasien memiliki tingkat pengetahuan pada kategori rendah hingga sedang dan kadar glukosa darah postprandial di atas target normal. Setelah diberikan edukasi, terjadi peningkatan tingkat pengetahuan yang ditandai dengan pergeseran ke kategori yang lebih baik serta perbedaan pengetahuan yang bermakna antara sebelum dan sesudah intervensi, menunjukkan efektivitas edukasi yang diberikan. Selain itu, kadar glukosa darah postprandial setelah edukasi mengalami penurunan, meskipun sebagian hasil pengukuran belum sepenuhnya mencapai target glukosa darah postprandial normal.

DAFTAR RUJUKAN

- Aschner, P., Basit, A., Fawwad, A., Guariguata, L., Ogle, G., Ogurtsova, K., Patterson, C., & Ramachandran, A. (2024). *Diabetes Epidemiology Studies*.
- Burden, T. (2019). HHS PublicAccess. 3136 .<https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2015.03.004>.Treatment
- Darsini, Fahrurrozi, C. (2021). *Pendidikan Kesehatan*. 8–40.
- Dwi Puspasari, Dr. dr.Trihono,, Heny Lestary, N. A. (2023). *Survei Kesehatan Indonesia (SKI)*. 5(2).
- Giuntini, E. B., Sardá, F. A. H., & de Menezes, E. W. (2022). The Effects of Soluble Dietary Fibers on Glycemic Response: An Overview and Futures Perspectives. *Foods*, 11(23), 1–26. <https://doi.org/10.3390/foods11233934>
- Goyal R Jialal I, S. M. (2025). *Type 2 Diabetes BT - StatPearls [Internet]*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/>
- NBK513253/
- Hamzah. (2020). Laporan Riskesdas 2018 Nasional.pdf. In *Lembaga Penerbit Balitbangkes* (pp. 70–75). [https://repository.badankebijakan.kemkes.go.id/id/eprint/3514/1/Laporan Riskesdas 2018 Nasional.pdf](https://repository.badankebijakan.kemkes.go.id/id/eprint/3514/1/Laporan_Riskesdas_2018_Nasional.pdf)
- IDF. (2025). *IDF Diabetes Atlas*. International Diabetes Federation. <https://diabetesatlas.org/>
- Keslan, D. (2024). *Mengenal Diet Diabetes Mellitus*. Direktorat Jenderal Kesehatan Lanjutan, Kementerian Kesehatan RI. https://keslan.kemkes.go.id/view_artikel/3810/mengenal-diet-diabetes-mellitus
- Kubota, S., Liu, Y., Iizuka, K., Kuwata, H., Seino, Y., & Yabe, D. (2020). A review of recent findings on meal sequence: An attractive dietary approach to prevention and management of type 2 diabetes. *Nutrients*, 12(9), 1–8. <https://doi.org/10.3390/nu12092502>
- Langapa, J. G., Lamonge, A. S., Molle, I. M., & Manangkalangi, K. (2025). *Jurnal Ilmiah Perawat Manado (JUUPERDO) Pengetahuan dan Gaya Hidup Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Knowledge and Lifestyle of Patients with Type 2 Diabetes Mellitus*. 13(1), 16–23.
- Maisyarah, Salman, Efendi Sianturi, D. W., Ganif Djuwadi, R. R. S., & Lusiana Gultom, Puji Laksmi, N. B. A. (2021). *Dasar Media Komunikasi, Informasi, Edukasi (KIE) Kesehatan* (Janner Simarmata (ed.)). Yayasan Kita Menulis.
- Pola, D. A. N., Pada, M., Diabetes, P., & Di, T. (2020). *Pengaruh edukasi gizi terhadap pengetahuan gizi, sikap, dan pola makan pada pasien diabetes tipe 2 di puskesmas kecamatan ciracas*. 2(2), 54–64.
- Purwaningsih, E., Suwanto, A. W., Wiratmoko, H., & Anam, A. K. (2025). *Menjaga Kestabilan Gula Darah*. Media Nusa Creative (MNC Publishing). TY - BOOK%0AT1 -

- Menjaga Kestabilan Gula Darah%0AAU - Purwaningsih, E.%0AAU - Suwanto, A. W.%0AAU - Wiratmoko, H.%0AAU - Anam, A. K.%0APY - 2025%0APB - Media Nusa Creative (MNC Publishing)%0ASN - 9786231759191%0ASN - 6231759199%0ALA - id%0ASP
- Shukla, A. P., Andono, J., Touhamy, S. H., Casper, A., Iliescu, R. G., Mauer, E., Shan Zhu, Y., Ludwig, D. S., & Aronne, L. J. (2017). Carbohydrate-last meal pattern lowers postprandial glucose and insulin excursions in type 2 diabetes. *BMJ Open Diabetes Research and Care*, 5(1), 6–10. <https://doi.org/10.1136/bmjdr-2017-000440>
- Shukla, A. P., Dickison, M., Coughlin, N., Karan, A., Mauer, E., Truong, W., Casper, A., Emiliano, A. B., Kumar, R. B., Saunders, K. H., Igel, L. I., & Aronne, L. J. (2019). The impact of food order on postprandial glycaemic excursions in prediabetes. *Diabetes, Obesity and Metabolism*, 21(2), 377–381. <https://doi.org/10.1111/dom.13503>
- Sofie, N., Sefrina, L. R., & Karawang, U. S. (2022). *Literature Review: The Effect of Nutrition Education on Dietary Changes to Diabetes Mellitus Patient*. 14(2).
- Thomas, S., Besecker, B., Choe, Y., & Christofides, E. (2024). Postprandial glycemic response to a high-protein diabetes-specific nutritional shake compared to isocaloric instant oatmeal in people with type 2 diabetes: a randomized, controlled, crossover trial. *Frontiers in Clinical Diabetes and Healthcare*, 5(June), 1–9. <https://doi.org/10.3389/fcdhc.2024.1399410>
- Touhamy, S., Palepu, K., Karan, A., Hootman, K. C., Riad, J., Sripadrao, S., Zhao, A. S., Giannita, A., D'angelo, D., Alonso, L. C., Aronne, L. J., & Shukla, A. P. (2025). Carbohydrates-Last Food Order Improves Time in Range and Reduces Glycemic Variability. *Diabetes Care*, 48(2), e15–e16. <https://doi.org/10.2337/dc24-1956>
- WHO. (2025). *Diabetes (Fact Sheet)*. World Health Organization. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>