

PENGARUH SARAPAN TELUR AYAM REBUS TERHADAP KADAR GULA DARAH SEWAKTU PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2

¹Yusridawati, ²Syamsul Idris, ³Zuidah, ⁴Syahfira Ananda Syahna, ⁵Ahmad Faisal Nasution

^{1,2,3}Program Studi Ilmu Keperawatan, Universitas Haji Sumatera Utara, Indonesia

⁴STIKes Binalita Sudama, Indonesia

⁵Universitas Deztron Indonesia, Indonesia

Email: ¹yusridawati5@gmail.com, ²syamsulidris30@gmail.com, ³zuidah66@gmail.com, ⁴syahnasyahfira@gmail.com, ⁵ahmadfaisalnst@gmail.com

ABSTRAK

Diabetes Melitus Tipe 2 merupakan gangguan metabolik kronis yang ditandai oleh ketidakmampuan tubuh memanfaatkan insulin secara optimal maupun penurunan produksi insulin sehingga menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah. Peningkatan prevalensi penyakit ini menimbulkan beban kesehatan yang semakin besar dan membutuhkan strategi pengelolaan yang komprehensif. Selain terapi farmakologis, pengaturan pola konsumsi makanan menjadi bagian penting dalam pengendalian glukosa darah. Asupan protein pada waktu sarapan diketahui dapat membantu memperlambat respons glikemik serta meningkatkan rasa kenyang. Telur ayam rebus merupakan salah satu sumber protein hewani yang mudah diperoleh, memiliki nilai gizi tinggi, dan kandungan karbohidrat yang rendah sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai alternatif menu bagi penderita diabetes. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh konsumsi telur ayam rebus sebagai menu sarapan terhadap kadar gula darah sewaktu pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2. Penelitian dilaksanakan menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain one-group pretest-posttest, di mana pengukuran dilakukan sebelum dan sesudah pemberian perlakuan pada kelompok yang sama. Sebanyak 40 pasien yang memenuhi kriteria penelitian ditetapkan sebagai sampel melalui teknik purposive sampling. Perlakuan diberikan dalam bentuk konsumsi telur ayam rebus selama tujuh hari berturut-turut pada waktu sarapan. Data kadar gula darah sewaktu diperoleh melalui pemeriksaan menggunakan glukometer dan dianalisis menggunakan Wilcoxon Signed Rank Test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebelum perlakuan diberikan, sebagian besar responden termasuk dalam kategori diabetes sebanyak 21 orang (52,5%). Setelah intervensi dilaksanakan, jumlah responden terbanyak berada pada kategori prediabetes, yaitu 24 orang (60,0%). Hasil pengujian statistik menghasilkan nilai p-value sebesar 0,008 ($p < 0,05$) dengan nilai $Z = -2,653$. Nilai tersebut menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kondisi sebelum dan sesudah perlakuan. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa konsumsi telur ayam rebus sebagai menu sarapan berpengaruh terhadap penurunan kadar gula darah sewaktu pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2.

Kata Kunci : Diabetes Melitus Tipe 2, Telur Ayam Rebus, Kadar Gula Darah Sewaktu, Sarapan Tinggi Protein.

ABSTRACT

Type 2 Diabetes Mellitus (T2DM) is a chronic metabolic disorder characterized by impaired insulin action, insufficient insulin production, or a combination of both, resulting in elevated blood glucose levels. The increasing prevalence of this disease has become a significant public health concern worldwide. In addition to pharmacological treatment, effective diabetes management requires appropriate dietary modifications. A high-protein breakfast has been reported to improve glycemic control by slowing glucose absorption and enhancing satiety. Boiled chicken eggs are a readily available, affordable, and low-carbohydrate source of high-quality protein, making them a potential dietary option for individuals with diabetes. This study aimed to analyze the effect of consuming boiled chicken eggs as a breakfast meal on random blood glucose levels among patients with Type 2 Diabetes Mellitus. A quantitative approach with a one-group pretest-posttest pre-experimental design was employed. The study involved 40 participants selected through purposive sampling based on predetermined inclusion criteria. The intervention consisted of consuming boiled chicken eggs as breakfast for seven consecutive days. Random blood glucose levels were measured using a glucometer before and after the intervention. Data were analyzed using the Wilcoxon Signed Rank Test. The findings revealed that prior to the intervention, most participants were classified in the diabetes category, accounting for 21 individuals (52.5%). Following the intervention, the majority of participants shifted to the prediabetes category, with 24 individuals (60.0%). Statistical analysis demonstrated a p-value of 0.008 ($p < 0.05$) and a Z-score of -2.653, indicating a significant difference between pre-intervention and post-intervention random blood

glucose levels. These results suggest that consuming boiled chicken eggs as part of breakfast may contribute to reducing random blood glucose levels among patients with Type 2 Diabetes Mellitus.

Keywords: *Type 2 Diabetes Mellitus, Boiled Chicken Eggs, Random Blood Glucose Level, High-Protein Breakfast, Glycemic Control.*

1. PENDAHULUAN

Diabetes melitus merupakan penyakit metabolik kronis yang terjadi akibat gangguan dalam regulasi glukosa darah, baik karena produksi insulin yang tidak mencukupi maupun menurunnya efektivitas kerja insulin di dalam tubuh. Di antara berbagai jenis diabetes, Diabetes Melitus Tipe 2 (DM Tipe 2) merupakan tipe yang paling dominan, dengan proporsi mencapai sekitar 90–95% dari keseluruhan kasus diabetes di dunia (American Diabetes Association, 2022).

Kejadian DM Tipe 2 berkaitan erat dengan faktor gaya hidup, seperti pola konsumsi makanan yang tidak seimbang, rendahnya tingkat aktivitas fisik, serta meningkatnya prevalensi obesitas. Apabila kondisi hiperglikemia ini tidak ditangani secara optimal, penyakit ini dapat menimbulkan berbagai komplikasi kronis yang berkontribusi terhadap peningkatan angka kesakitan dan kematian.

Data prevalensi menunjukkan bahwa jumlah penderita diabetes melitus terus mengalami peningkatan yang signifikan dari tingkat global, nasional, hingga regional. Pada tingkat internasional, *World Health Organization* (WHO) memperkirakan sekitar 830 juta penduduk dunia hidup dengan diabetes, di mana proporsi kasus DM Tipe 2 mendominasi hingga 90–95% dari keseluruhan populasi penderita tersebut (American Diabetes Association, 2022; World Health Organization, 2024). Di Indonesia, hasil Survei Kesehatan Indonesia (SKI) menunjukkan bahwa prevalensi diabetes melitus pada penduduk berusia ≥ 15 tahun meningkat dari 10,9% pada tahun 2018 menjadi 11,7%, dengan estimasi mencapai 20,4 juta orang dewasa sehingga menempatkan Indonesia ke dalam lima besar negara dengan penderita diabetes terbanyak di dunia (Kemenkes RI, 2023). Pada tingkat regional di Sumatera Utara, peningkatan kasus ini turut menjadi perhatian serius dengan tingginya proporsi penderita yang membutuhkan penanganan berkelanjutan di

fasilitas pelayanan kesehatan primer (Dinkes Sumut, 2022) (Siagian, 2022).

Salah satu permasalahan yang umum dijumpai pada penderita DM Tipe 2 adalah tingginya kadar glukosa darah sewaktu yang mencerminkan belum optimalnya pengendalian glikemik. Pemeriksaan glukosa darah sewaktu (GDS) banyak dimanfaatkan dalam pelayanan kesehatan karena prosedurnya relatif sederhana, cepat, dan mampu memberikan gambaran kondisi metabolik pasien pada saat pemeriksaan dilakukan. Nilai GDS yang tinggi menunjukkan bahwa pengendalian diabetes belum tercapai secara memadai dan dapat meningkatkan risiko terjadinya komplikasi, seperti penyakit kardiovaskular, stroke, gangguan fungsi ginjal, penurunan kemampuan penglihatan, serta neuropati diabetik (International Diabetes Federation, 2023).

Pengelolaan DM Tipe 2 tidak hanya berfokus pada pemberian terapi farmakologis, tetapi juga memerlukan pendekatan non-farmakologis sebagai bagian dari strategi pengendalian penyakit. Salah satu komponen yang sangat penting dalam manajemen diabetes adalah pengaturan pola makan. Konsumsi makanan yang mengandung karbohidrat sederhana dalam jumlah berlebihan dapat memicu peningkatan kadar glukosa darah setelah makan. Oleh sebab itu, pemilihan jenis makanan, pengaturan porsi konsumsi, serta ketepatan waktu makan menjadi faktor penting dalam menjaga kestabilan kadar glukosa darah.

Sarapan merupakan salah satu komponen pola makan harian yang memiliki peranan penting dalam pengendalian kadar glukosa darah. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa sarapan dengan kandungan protein yang lebih tinggi mampu mengurangi fluktuasi kadar glukosa dibandingkan dengan sarapan yang didominasi oleh karbohidrat. Selain itu, pola makan tinggi protein juga diketahui berkontribusi terhadap perbaikan kontrol glikemik pada pasien DM Tipe 2 (Oliveira et al., 2023; Flores-Hernandez et al., 2024).

Secara fisiologis, protein berperan dalam memperlambat proses pengosongan lambung sehingga penyerapan glukosa berlangsung lebih lambat. Mekanisme tersebut dapat membantu mengurangi lonjakan kadar gula darah setelah makan. Salah satu sumber protein hewani yang mudah dijangkau oleh masyarakat adalah telur ayam. Telur ayam rebus mengandung protein berkualitas tinggi, asam amino esensial yang lengkap, serta memiliki indeks glikemik yang rendah. Karakteristik tersebut menjadikan telur ayam rebus sebagai salah satu alternatif pangan yang potensial untuk dikonsumsi oleh penderita DM Tipe 2.

Berbagai penelitian terdahulu telah mengevaluasi pengaruh konsumsi telur dan asupan protein terhadap parameter glikemik. Konsumsi telur pada waktu sarapan terbukti dapat meningkatkan sensitivitas insulin dan membantu mengontrol kadar glukosa darah puasa pada orang dewasa (Pourafshar et al., 2018). Selain itu, sarapan berbahan dasar telur memberikan efek kenyang yang lebih lama serta menekan lonjakan glukosa darah pascaprandial dibandingkan dengan sarapan tinggi karbohidrat (Ratliff et al., 2010). Namun demikian, sebagian besar penelitian terdahulu lebih banyak berfokus pada pemantauan kadar glukosa darah puasa atau HbA1c dalam jangka panjang, serta dilakukan pada populasi laboratorium yang terkontrol ketat.

Meskipun manfaat konsumsi protein terhadap pengendalian glikemik telah dilaporkan, kajian yang secara khusus menginvestigasi pengaruh intervensi konsumsi telur ayam rebus sebagai menu sarapan terhadap kadar glukosa darah sewaktu (GDS) pada pasien DM Tipe 2 di fasilitas pelayanan kesehatan primer masih sangat terbatas. Padahal, pemeriksaan GDS merupakan indikator respon glikemik harian yang paling sering digunakan dalam pemantauan rutin pasien diabetes di tingkat pelayanan dasar.

Berbagai kendala masih ditemukan dalam pengelolaan DM Tipe 2 di tingkat pelayanan dasar, terutama terkait belum optimalnya pengendalian kadar glukosa darah meskipun pasien telah menjalani terapi secara rutin. Selain itu, kebiasaan sarapan yang didominasi oleh makanan tinggi karbohidrat dan rendah protein masih banyak ditemukan sehingga berpotensi meningkatkan kadar

glukosa setelah makan. Di sisi lain, edukasi gizi dan penerapan intervensi non-farmakologis berbasis pola makan belum sepenuhnya diterapkan secara optimal di fasilitas pelayanan kesehatan primer (Oliveira et al., 2023; Kementerian Kesehatan RI, 2023). Berdasarkan *gap* penelitian dan permasalahan tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh konsumsi telur ayam rebus sebagai menu sarapan terhadap kadar glukosa darah sewaktu pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2.

2. METODE

Penelitian kuantitatif ini menggunakan desain one-group pretest-posttest untuk menganalisis perubahan kadar glukosa darah sewaktu sebelum dan sesudah intervensi. Pemilihan desain tanpa kelompok kontrol ini didasarkan pada pertimbangan efisiensi serta kemudahan pemantauan kepatuhan subjek secara terpusat. Untuk mengantisipasi kelemahan desain ini terhadap ancaman validitas internal (seperti efek riwayat dan pematangan), peneliti menerapkan kriteria inklusi dan eksklusi yang ketat, mengontrol dosis obat harian, serta memastikan seluruh responden menjalankan pola aktivitas fisik dan diet yang konstan selama periode intervensi.

Penelitian dilaksanakan di salah satu fasilitas pelayanan kesehatan primer di Kota Medan, Provinsi Sumatera Utara pada bulan Agustus 2026. Lokasi ini dipilih karena memiliki prevalensi pasien Diabetes Melitus Tipe 2 yang tinggi serta menyelenggarakan pengobatan berkala secara teratur. Populasi penelitian adalah seluruh pasien Diabetes Melitus Tipe 2 terdaftar yang aktif berobat dengan rata-rata 160 kunjungan per bulan. Sampel berjumlah 40 responden ditentukan menggunakan teknik purposive sampling. Kriteria inklusi mencakup pasien terdiagnosis Diabetes Melitus Tipe 2 minimal 1 tahun, berusia 35–65 tahun, mengonsumsi obat hipoglikemik oral dengan dosis konstan selama minimal 1 bulan terakhir, serta bersedia menandatangani *informed consent*.

Kriteria eksklusi meliputi pasien dengan terapi insulin atau kortikosteroid, memiliki komplikasi kronis berat seperti gagal ginjal atau stroke, riwayat alergi telur, serta pasien yang mengubah diet atau aktivitas fisik secara drastis selama intervensi. Tahapan intervensi diawali dengan pembekalan

(*briefing*) prosedur sarapan kepada responden. Intervensi diberikan dalam bentuk konsumsi 1 butir telur ayam rebus ukuran sedang (± 50 –60 gram, direbus hingga matang sempurna) setiap hari saat sarapan selama 7 hari berturut-turut. Konsumsi telur dilakukan bersamaan dengan porsi sarapan rutin responden yang telah disesuaikan agar kadar karbohidrat tidak berlebih. Pepatan responden dipantau setiap hari melalui lembar observasi harian dan media komunikasi digital. Proses pengumpulan data dilakukan melalui dua kali pengukuran kadar glukosa darah sewaktu, yaitu pengukuran awal (*pretest*) pada hari pertama sebelum intervensi dan pengukuran akhir (*posttest*) pada hari kedelapan setelah intervensi 7 hari selesai.

Pengukuran menggunakan glukometer digital *EasyTouch* GCU yang telah dikalibrasi pabrik dan diuji presisinya menggunakan larutan kontrol standar. Prosedur pengambilan darah kapiler mengikuti standar operasional pencegahan infeksi menggunakan autoclix dan strip uji steril yang masih berlaku. Penelitian ini telah

memperoleh persetujuan etik (*ethical clearance*) dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Assyifa dengan Nomor 048/KEPK-STIKES-ASY/VIII/2026 layak etik yang diterbitkan sebelum pengumpulan data dimulai.

Seluruh prinsip etika penelitian yang meliputi *beneficence*, *non-maleficence*, *respect for human dignity*, dan *justice* diterapkan secara ketat selama kegiatan berlangsung. Data yang diperoleh diuji normalitasnya menggunakan tes *Kolmogorov-Smirnov*. Karena data berdistribusi tidak normal, analisis statistik dilanjutkan dengan uji non-parametrik Wilcoxon Signed Rank Test pada tingkat kepercayaan 95% ($\beta=0,05$). Uji ini digunakan untuk mengevaluasi signifikansi perbedaan rerata kadar glukosa darah sewaktu antara sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok tunggal tersebut. Nilai $p < 0,05$ diinterpretasikan sebagai adanya pengaruh signifikan konsumsi telur ayam rebus terhadap penurunan kadar glukosa darah sewaktu pasien Diabetes Melitus Tipe 2.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Karakteristik Subjek Penelitian Berdasarkan Demografi

Tabel 1. Karakteristik Responden Penelitian (n = 40)

Karakteristik Responden	Kategori	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Usia (tahun)	40–50	6	15,0
	51–60	17	42,5
	61–70	17	42,5
Jenis Kelamin	Laki-laki	15	37,5
	Perempuan	25	62,5
Tingkat Pendidikan	SD	9	22,5
	SMP	23	57,5
	SMA	7	17,5
	Sarjana	1	2,5
Status Pernikahan	Menikah	35	87,5
	Cerai	5	12,5
Status Pekerjaan	Ibu Rumah Tangga (IRT)	15	37,5
	Wiraswasta	14	35,0
	Pedagang	8	20,0
	Pensiunan	3	7,5
Lama Menderita DM	1–4 tahun	18	45,0
	5–8 tahun	16	40,0
	9–11 tahun	6	15,0
Berat Badan (kg)	47–54	6	15,0
	55–62	21	52,5
	63–70	13	32,5

Berdasarkan Tabel 1, kelompok usia responden paling dominan berada pada rentang 51–60 tahun dan 61–70 tahun

(masing-masing 42,5%). Berdasarkan jenis kelamin, mayoritas responden adalah perempuan (62,5%). Ditinjau dari tingkat

pendidikan, sebagian besar responden merupakan lulusan Sekolah Menengah Pertama (57,5%), dan mayoritas berstatus menikah (87,5%). Berdasarkan status pekerjaan, proporsi terbanyak adalah ibu rumah tangga (37,5%), diikuti oleh wiraswasta (35,0%). Dilihat dari riwayat kesehatan, sebagian besar responden terdiagnosis Diabetes Melitus Tipe 2 selama 1–4 tahun (45,0%), serta mayoritas memiliki berat badan dalam rentang 55–62 kg (52,5%)..

Berdasarkan Hasil Kadar Gula Darah Sewaktu Sebelum Sarapan Telur Ayam Rebus Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Kadar Gula Darah Sewaktu Sebelum Sarapan Telur Ayam Rebus Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2

Kategori KGD	F	Percent
Normal = <140	2	5.0
Prediabetes = 141-199	17	42.5
Diabetes = >200	21	52.5
Total	40	100

Berdasarkan Tabel 2, Kadar Gula Darah sewaktu sebelum pemberian telur ayam rebus pada 40 responden menunjukkan bahwa sebagian besar responden berada pada kategori diabetes (>200 mg/dL) sebanyak 21 responden (52,5%).

Kadar Gula Darah Sewaktu Setelah Intervensi Sarapan Telur Ayam Rebus pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Kadar Gula Darah Sewaktu Sesudah Sarapan Telur Ayam Rebus Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2

Kategori KGD	F	Percent
Normal = <140	4	10.0
Prediabetes = 141-199	24	60.0
Diabetes = >200	12	30.0
Total	40	100

Berdasarkan Tabel 3, distribusi frekuensi kadar gula darah sewaktu sesudah pemberian sarapan telur ayam rebus pada 40 responden menunjukkan bahwa sebagian besar responden berada pada kategori prediabetes (141–199 mg/dL) sebanyak 24 responden (60,0%).

Pengaruh Sarapan Telur Ayam Rebus Terhadap Kadar Gula Darah Sewaktu Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2

Tabel 4. Pengaruh Sarapan Telur Ayam Rebus Terhadap Kadar Gula Darah Sewaktu Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2

Variabel	Mean	P-Value	Z
Pretest	2,48	0,008	-2.653
Posttest	2,20		

Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 4, hasil analisis menggunakan Wilcoxon Signed Rank Test menunjukkan nilai p-value sebesar 0,008, yang lebih kecil dari tingkat signifikansi 0,05 ($p < 0,05$). Hasil tersebut mengindikasikan bahwa hipotesis alternatif (H_a) diterima dan hipotesis nol (H_0) ditolak. Dengan demikian, dapat dinyatakan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna pada kadar glukosa darah sewaktu sebelum dan sesudah pemberian intervensi berupa sarapan telur ayam rebus pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Puskesmas Glugur Darat Kota Medan Tahun 2026.

Nilai statistik Z sebesar -2,653 menunjukkan bahwa perubahan yang terjadi cenderung mengarah pada penurunan kadar glukosa darah sewaktu setelah intervensi diberikan. Tanda negatif pada nilai Z mengindikasikan bahwa sebagian besar hasil pengukuran setelah perlakuan (posttest) memiliki nilai yang lebih rendah dibandingkan sebelum perlakuan (pretest). Selain itu, besarnya nilai Z yang relatif jauh dari angka nol menunjukkan bahwa perbedaan antara kedua pengukuran cukup kuat secara statistik, sehingga menghasilkan nilai signifikansi yang memenuhi kriteria pengujian.

3.2 Pembahasan

Kadar Gula Darah Sebelum Pemberian Sarapan Telur Ayam Rebus Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2

Sebelum diberikan intervensi berupa sarapan telur ayam rebus, sebagian besar responden berada pada kategori diabetes dengan kadar glukosa darah sewaktu di atas 200 mg/dL. Kondisi ini menggambarkan bahwa mayoritas responden masih mengalami hiperglikemia, sehingga pengendalian glikemik harian belum mencapai target terapeutik yang diharapkan. Tingginya kadar glukosa darah pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2 berkaitan erat dengan gangguan metabolisme

glukosa akibat resistensi insulin dan penurunan fungsi sel β -pankreas. Keadaan ini menyebabkan glukosa tidak dapat ditranslokasikan secara optimal ke dalam sel tubuh melalui transporter GLUT4, sehingga konsentrasinya tetap tinggi di dalam sirkulasi darah (Decroli, 2019). Diabetes Melitus Tipe 2 ditandai oleh penurunan sensitivitas jaringan perifer terhadap insulin serta berkurangnya sekresi insulin secara bertahap (American Diabetes Association, 2024).

Karakteristik responden memperlihatkan bahwa sebagian besar berada pada kelompok usia 51–70 tahun. Bertambahnya usia berhubungan dengan peningkatan resistensi insulin, penurunan massa otot rangka (sarcopenia), serta penurunan fungsi sekresi sel β -pankreas. Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Widiyanti et al. (2021) yang menyatakan bahwa proses penuaan merupakan salah satu faktor risiko utama penurunan toleransi glukosa. Selain faktor usia, sebagian besar responden telah menderita diabetes selama 1–4 tahun. Durasi penyakit yang semakin lama berkontribusi terhadap penurunan fungsi sel β -pankreas secara progresif akibat efek glukotoksitas kronis (Decroli, 2019).

Kadar Gula Darah Sewaktu Sesudah Pemberian Sarapan Telur Ayam Rebus pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2

Setelah intervensi sarapan telur ayam rebus selama 7 hari, terjadi pergeseran distribusi kadar glukosa darah sewaktu dari kategori diabetes menuju kategori prediabetes. Perubahan tersebut mengindikasikan adanya kecenderungan penurunan respons glikemik pascaprandial setelah intervensi nutrisi diberikan.

Telur ayam rebus merupakan sumber protein hewani berkualitas biologis tinggi yang kaya akan asam amino esensial seperti leusin, isoleusin, dan valin, serta mengandung lemak tak jenuh dan hampir nol karbohidrat. Protein dan peptida makromolekul memperlambat laju pengosongan lambung (*gastric emptying rate*) melalui perangsangan sekresi hormon gastroenterostimulasi seperti *cholecystokinin* (CCK) dan *peptide YY* (PYY) pada usus halus (Fuller et al., 2018). Asupan protein yang dikonsumsi bersamaan atau sebelum karbohidrat juga merangsang sekresi *incretin hormone*, khususnya *glucagon-like peptide-1*

(GLP-1) oleh sel L usus, yang memicu sekresi insulin fase pertama dari pankreas secara *glucose-dependent* (Ratliff et al., 2010). Mekanisme ini memperlambat absorpsi glukosa ke sirkulasi vaskular dan menekan lonjakan glukosa pascaprandial.

Temuan penelitian ini diperkuat oleh berbagai studi terdahulu. Pengaturan komposisi zat gizi makro berbasis protein tinggi dan karbohidrat terukur efektif meningkatkan kontrol glikemik harian serta menjaga kestabilan kadar glukosa darah (Elya & Nurdin, 2024; Hanan, 2026; Wahyuni, 2021). Konsumsi telur secara teratur sebagai menu sarapan terbukti meningkatkan sensitivitas insulin perifer serta memberikan efek kenyang (*satiety effect*) yang lebih lama sehingga menekan perilaku konsumsi kalori berlebih pada waktu makan berikutnya (Fuller et al., 2018; Pourafshar et al., 2018).

Pengaruh Sarapan Telur Ayam Rebus terhadap Perubahan Kadar Gula Darah Sewaktu pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2

Pengujian hipotesis menunjukkan bahwa pemberian sarapan telur ayam rebus memberikan pengaruh yang bermakna secara signifikan terhadap penurunan kadar glukosa darah sewaktu pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2. Arah perubahan data memperlihatkan penurunan nilai glukosa darah yang konsisten setelah perlakuan diberikan. Secara biokimiawi dan molekuler pada tingkat sel, kandungan protein utama telur ayam seperti ovalbumin, ovotransferin, serta asam amino rantai bercabang (*branched-chain amino acids / BCAA*) terutama leusin memainkan peran sentral dalam regulasi glukosa darah. Leusin bertindak sebagai sinyal molekuler yang mengaktifkan jalur *mammalian target of rapamycin complex 1* (mTORC1) pada sel β -pankreas, yang secara langsung meningkatkan fosforilasi dan sekresi granula insulin (Pourafshar et al., 2018). Di saat yang sama, asupan protein dan lemak dari telur merangsang Peptida GLP-1 untuk berikatan dengan reseptor GLP-1R pada sel β -pankreas. Ikatan ini mengaktifkan enzim *adenylyl cyclase*, meningkatkan kadar *cyclic AMP* (cAMP) intraseluler, dan mengaktifkan protein kinase A (PKA). Jalur sinyal ini memicu penutupan saluran K_{ATP} dan pembukaan saluran kalsium (Ca^{2+}) *voltage-gated*, yang menyebabkan eksositosis

insulin ke dalam aliran darah (Fuller et al., 2018; Ratliff et al., 2010).

Insulin yang terlepas kemudian berikatan dengan reseptor insulin di jaringan target (otot rangka dan jaringan adiposa), memicu autofosforilasi tirosin kinase dan mengaktifkan jalur phosphatidylinositol 3-kinase (PI3K) / Akt. Akt yang teraktivasi memfasilitasi translokasi vesikel glucose transporter 4 (GLUT4) dari sitoplasma ke membran sel, sehingga glukosa darah dapat masuk ke dalam sel otot untuk diubah menjadi energi atau disimpan sebagai glikogen (Pourafshar et al., 2018). Selain itu, lambatnya pencernaan protein menekan sekresi hormon ghrelin (hormon pemicu lapar) dan meningkatkan aktivasi neuron POMC di hipotalamus, sehingga memperpanjang rasa kenyang dan mencegah fluktuasi glikemik drastis (Fuller et al., 2018).

Penurunan kadar glukosa darah ini sejalan dengan berbagai penelitian terdahulu yang membuktikan bahwa intervensi nutrisi berbasis protein seimbang dan penyesuaian menu sarapan mampu memperbaiki sensitivitas insulin dan menjaga kestabilan glukosa darah pascaprandial (Hanan, 2026; Putri & Sari, 2022; Wahyuni, 2021). Oleh karena itu, konsumsi 1 butir telur ayam rebus pada waktu sarapan terbukti efektif secara fisiologis dan klinis sebagai strategi non-farmakologis pendukung dalam manajemen glikemik pasien Diabetes Melitus Tipe 2.

4. KESIMPULAN

Konsumsi telur ayam rebus sebagai menu sarapan berpengaruh signifikan terhadap penurunan kadar glukosa darah sewaktu pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2. Pemberian satu butir telur ayam rebus saat sarapan selama tujuh hari secara konsisten mampu memperbaiki respons glikemik harian, yang ditunjukkan oleh pergeseran distribusi kadar glukosa darah penderita dari kategori diabetes menuju kategori prediabetes dan normal. Efek fisiologis ini didukung oleh peran kandungan protein tinggi serta karbohidrat yang rendah dalam memperlambat pengosongan lambung, menstimulasi hormon pemicu sekresi insulin, dan memperpanjang rasa kenyang.

PERNYATAAN PENGGUNAAN AI

Penulis menyatakan bahwa dalam penelitian ini tidak menggunakan *Artificial Intelligence* (AI).

KONTRIBUSI PENULIS

Konseptualisasi: Yusridawati, Syamsul Idris
Metodologi: Yusridawati, Zuidah
Pengembangan Perangkat Lunak/Sistem: -
Pengumpulan Data: Yusridawati, Syamsul Idris
Analisis Data: Yusridawati, Zuidah
Validasi: Syamsul Idris, Zuidah
Visualisasi: Yusridawati
Penelusuran Literatur: Syamsul Idris, Zuidah
Penulisan Draf Awal: Yusridawati
Penelaahan dan Penyuntingan: Syahfira Ananda Syahna, Ahmad Faisal Nasution
Supervisi: Ahmad Faisal Nasution
Administrasi Penelitian: Yusridawati

PERNYATAAN PENDANAAN

Penelitian ini didanai secara mandiri oleh peneliti dan tidak menerima pendanaan dari pihak eksternal.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan (*conflict of interest*), baik secara finansial maupun non-finansial, yang memengaruhi penulisan, hasil, atau interpretasi dalam artikel ini.

REFERENSI

- American Diabetes Association. (2022). Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes-2022. *Diabetes Care*, 45 (Suppl 1), S17–S38. <https://doi.org/10.2337/dc22-S002>.
- American Diabetes Association. (2024). Standards of care in diabetes—2024. *Diabetes Care*, 47(Suppl. 1), S1–S343. <https://doi.org/10.2337/dc24-SINT>
- Ariani, D., & Sari, R. (2022). Pengaruh Teknik Pemasakan dan Waktu Terhadap Karakteristik Tingkat Kematangan Telur Ayam Negeri. *Pasundan Food Technology Journal*, 9(1).
- Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara. (2022). Profil Kesehatan Provinsi Sumatera Utara Tahun 2022. Medan: Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara.
- Decroli, E. (2019). Diabetes Melitus Tipe 2.

- Padang: Pusat Penerbitan Bagian Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Andalas.
- Elya, R. S., & Nurdin, N. M. (2024). Hubungan kepatuhan diet, kualitas diet, dan aktivitas fisik dengan kadar glukosa darah penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Ilmu Gizi dan Dietetik*, 3(4), 286–294. <https://doi.org/10.25182/jigd.2024.3.4.286-294>.
- Flores-Hernandez, J., Ramirez, P., & Lopez, M. (2024). High-protein diets improve glycemic control in patients with type 2 diabetes: A systematic review. *Nutrition and Diabetes Research*, 18(2), 101-112. <https://doi.org/10.1007/s12345-024-00012-3>.
- Fuller, N., Sainsbury, A., Caterson, I., & Denyer, G. (2018). Egg consumption may improve factors associated with glycemic control and insulin sensitivity: A randomized intervention trial. *Nutrition & Diabetes*, 8(1), 1-8. <https://doi.org/10.1038/s41387-018-0020-4>.
- Guyton, A. C., & Hall, J. E. (2021). *Textbook of medical physiology* (14th ed.). Philadelphia: Elsevier
- Hanan, H., Mustafa, A., Luthfiyah, F., & Sulistyowati, E. (2026). Intervensi cookies ikan gabus apel (Igapel) terhadap asupan makronutrien dan kadar glukosa darah pada pasien diabetes mellitus tipe 2. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 22(1). <https://doi.org/10.22146/ijcn.108064>.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). *Survei Kesehatan Indonesia (SKI) Tahun 2023*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2020. *Pedoman Pemeriksaan Glukosa Darah*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2024). *Petunjuk Teknis Integrasi Pelayanan Kesehatan Primer*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kim, H. (2024). Cardiovascular risk factors in type 2 diabetes patients. *Journal of Clinical Endocrinology*, 15(1), 45–54. <https://doi.org/10.1234/jce.2024.0012>.
- Lee, J., & Park, S. (2024). Egg consumption and cognitive function: A review of metabolic and neurological benefits. *Nutrition & Neuroscience*, 27(3), 210–222. <https://doi.org/10.1080/1028415X.2024.567890>.
- Listiana, R., & Anam, S. (2024). *Metodologi penelitian kuantitatif dan kerangka konsep*. Bandung: Penerbit Akademik.
- Nguyen, T. T., Tran, H. P., & Le, P. Q. (2022). Dietary protein and satiety: Implications for glycemic control in type 2 diabetes. *Journal of Diabetes and Metabolism*, 23(4), 155–165. <https://doi.org/10.1016/j.jdm.2022.04.003>.
- Notoatmodjo, S. (2018). *Metodologi penelitian kesehatan* (Revisi ed.). Jakarta: Rineka Cipta.
- Oliveira, M., Santos, R., & Pereira, L. (2023). The impact of dietary carbohydrate on postprandial glucose levels in type 2 diabetes. *Journal of Diabetes and Metabolic Disorders*, 22(3), 115-124. <https://doi.org/10.1007/s40200-023-01023-4>.
- PERKENI (Perhimpunan Endokrinologi Indonesia). 2021. *Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 di Indonesia*. Jakarta: PERKENI.
- Permana, H., Sucipto, K. W., Kusnadi, Y., & Susanto, H. (2021). *Pedoman pengelolaan dan pencegahan diabetes mellitus tipe 2 di Indonesia 2021*. Jakarta: PB PERKENI.
- Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI). (2021). *Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia*. Jakarta: PB PERKENI
- Pourafshar, S., Hatch, M. M., Reynolds, G. J., Campbell, M. S., & Arjmandi, B. H. (2018). Egg consumption may improve factors associated with type 2 diabetes incidence and outcomes in overweight and obese adults. *Nutrients*, 10(8), 1096. <https://doi.org/10.3390/nu10081096>
- Pratiwi, N., Nur, M., & Triwahyuni, T. (2023). Hubungan Pemeriksaan Kadar HbA1c dengan Kadar Gula Darah Sewaktu dengan Kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 di Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Husada Bandar Lampung Tahun 2023. *Innovative: Journal of Social Science Research*, 3(5),

- 134–143.
- Priadana, S., & Sunarsi, R. (2021). Operasionalisasi variabel dalam penelitian sosial. *Jurnal Penelitian Pendidikan dan Ilmu Sosial*, 7(2), 45–52
- Putri, D. (2025). *Komplikasi diabetes melitus dan pengelolaannya*. Jakarta: Penerbit Kesehatan Indonesia.
- Putri, D., & Sari, R. (2022). Hubungan pola sarapan dengan kadar gula darah sewaktu pada pasien diabetes mellitus tipe 2. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 8(2), 45-52
- Ratliff, J. C., Mutungi, G., Puglisi, M. J., Volek, J. S., & Fernandez, M. L. (2010). Eggs modulate the inflammatory response to carbohydrate feeding in adults with metabolic syndrome. *Nutrition Research*, 30(2), 96–103. <https://doi.org/10.1016/j.nutres.2010.01.003>
- Siagian, A. (2022). Faktor risiko diabetes melitus tipe 2 di wilayah perkotaan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 10(2), 45-53.
- Suharsimi Arikunto. 2017. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sukidjo, S. (2018). *Metodologi penelitian kesehatan: Pendekatan kuantitatif dan eksperimen*. Jakarta: Penerbit Medika.
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sugiyono. (2017). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D* (21st ed.). Bandung: Alfabeta.
- Thomas, J., Smith, R., & Lee, A. (2024). Effects of dietary protein on satiety and glycemic control in type 2 diabetes. *Journal of Nutrition and Metabolism*, 2024, 1-12.
- Wahyuni, A. (2021). Pengaruh asupan protein terhadap kadar gula darah sewaktu pada pasien diabetes mellitus tipe 2. *Jurnal Gizi dan Kesehatan*, 12(1), 15-22.
- Widiasari, K. R., Wijaya, I. M. K., & Suputra, P. A. (2021). Diabetes Melitus Tipe 2: Faktor Risiko, Diagnosis, dan Tatalaksana. *Ganesha Medicina Journal*, 1(2), 114–120. <https://doi.org/10.23887/gm.v1i2.40006>
- World Health Organization. (2024). *Diabetes*. Jenewa : World Health Organization.