

PENGARUH PEMBERIAN FITBAR TINGGI SERAT BERBASIS TEPUNG PISANG GOROHO TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2 DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS TOWUNTU TIMUR

Daniel Robert^{1*}, Muksin Pasambuna¹, Stefen J. Soenjono², Irza Nanda Ranti¹, Phembriah S. Kereh¹, Nonce N. Legi¹, Alfredo J. Halawa¹, Vega R. Fione³, Mohamad Alhabzy¹

¹Jurusan Gizi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Manado, Indonesia

² Jurusan Kesehatan Lingkungan, Politeknik Kesehatan Kemenkes Manado, Indonesia

³Jurusan Keperawatan Gigi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Manado, Indonesia

*Korespondensi:danielsamura30@gmail.com

ABSTRACT

Background: Type 2 diabetes mellitus remains a public health problem requiring glycemic control strategies through medical nutrition therapy. High-fiber and low-glycemic local foods, such as goroho banana (*Musa acuminata* sp.), have potential to be developed as functional snacks. Objective: This study aimed to analyze the effect of a high-fiber fitbar based on goroho banana flour on blood glucose levels among patients with type 2 diabetes mellitus. Methods: A quasi-experimental study with a pretest-posttest control group design was conducted. Sixty patients with type 2 diabetes mellitus were selected using accidental sampling and allocated into an intervention group (n = 30) and a control group (n = 30). The intervention group received two pieces of goroho banana flour fitbar per day for 3 days, while the control group did not receive the fitbar. Blood glucose levels were measured before and after intervention using a glucometer. Data were analyzed using paired t-test and independent t-test. Results: The intervention group showed a significant decrease in blood glucose levels from 155.93 ± 51.47 mg/dL to 138.93 ± 31.33 mg/dL ($p = 0.001$). The control group also showed a significant decrease from 155.40 ± 40.36 mg/dL to 137.73 ± 22.91 mg/dL ($p < 0.001$). The between-group comparison of glucose reduction was not statistically significant ($p = 0.911$). Conclusion: The high-fiber fitbar based on goroho banana flour was associated with reduced blood glucose levels in the intervention group; however, its superiority over the control group was not statistically confirmed. Further randomized studies with longer intervention duration and better control of diet, physical activity, and medication adherence are needed before routine recommendation.

Keywords: blood glucose; dietary fiber; fitbar; goroho banana; type 2 diabetes mellitus

PENDAHULUAN

Diabetes melitus tipe 2 merupakan penyakit metabolik kronis yang ditandai oleh hiperglikemia akibat gangguan sekresi insulin, resistensi insulin, atau kombinasi keduanya. Kondisi hiperglikemia yang berlangsung lama dapat meningkatkan risiko komplikasi makrovaskular dan mikrovaskular, seperti penyakit kardiovaskular, gangguan ginjal, gangguan penglihatan, neuropati, dan ulkus diabetik. Oleh karena itu, pengendalian kadar glukosa darah menjadi tujuan utama dalam penatalaksanaan diabetes melitus tipe 2 (American Diabetes Association, 2022; Banday et al., 2020; PERKENI, 2021).

Secara global, diabetes melitus menunjukkan kecenderungan peningkatan dari tahun ke tahun. Indonesia termasuk negara dengan jumlah penyandang diabetes yang tinggi, sehingga pengendalian penyakit ini menjadi prioritas penting dalam pelayanan

kesehatan masyarakat. Di Sulawesi Utara, prevalensi diabetes melitus juga dilaporkan lebih tinggi dibandingkan rata-rata nasional, sehingga diperlukan pendekatan intervensi yang sesuai dengan kondisi lokal dan mudah diterapkan masyarakat (International Diabetes Federation, 2021; Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018, 2023).

Pengelolaan diabetes melitus tipe 2 tidak hanya bergantung pada terapi farmakologis, tetapi juga membutuhkan intervensi gizi medis, aktivitas fisik, edukasi, dan pemantauan glukosa darah. Salah satu pendekatan penting dalam terapi gizi adalah pemilihan makanan yang memiliki indeks glikemik rendah, mengandung karbohidrat kompleks, serta kaya serat. Serat pangan dapat memperlambat pengosongan lambung dan penyerapan glukosa di usus, sehingga membantu menekan peningkatan glukosa darah setelah makan (Barber et al., 2020; PERKENI, 2021; Soviana & Maenasari, 2019).

Pisang goroho (*Musa acuminata* sp.) merupakan pangan lokal Sulawesi Utara yang banyak dimanfaatkan masyarakat sebagai sumber karbohidrat. Pisang ini berpotensi dikembangkan sebagai bahan pangan fungsional karena mengandung pati, serat, serta senyawa bioaktif seperti fenolik dan flavonoid. Pemanfaatan pisang goroho dalam bentuk tepung dapat memperluas aplikasi produk pangan lokal, termasuk sebagai bahan dasar makanan selingan untuk penderita diabetes melitus tipe 2 (Mandei, 2017; Pasambuna et al., 2017; Suryanto, 2022).

Fitbar merupakan makanan selingan berbentuk batang yang praktis dikonsumsi dan mudah didistribusikan. Formulasi fitbar berbasis tepung pisang goroho dapat menjadi alternatif pangan lokal yang mendukung peningkatan asupan serat. Bukti sebelumnya menunjukkan bahwa olahan berbasis tepung pisang goroho dapat berkontribusi terhadap penurunan kadar glukosa darah dan memiliki potensi penerimaan produk yang baik, tetapi efektivitas fitbar tepung pisang goroho pada konteks pelayanan primer masih perlu dikaji (Robert et al., 2023; Tamastola et al., 2025).

Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh pemberian fitbar tinggi serat berbasis tepung pisang goroho terhadap kadar glukosa darah penderita diabetes melitus tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Towuntu Timur. Hasil penelitian diharapkan dapat memperkuat dasar pengembangan pangan lokal sebagai makanan selingan fungsional pendukung terapi gizi medis pada penderita diabetes melitus tipe 2 (PERKENI, 2021).

METODE

Jenis dan desain penelitian. Penelitian ini merupakan quasi experiment dengan desain pretest-posttest control group. Pengukuran kadar glukosa darah dilakukan sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol, sehingga perubahan kadar glukosa darah dapat dibandingkan secara dalam kelompok dan antar kelompok.

Waktu dan tempat. Penelitian dilaksanakan pada Januari 2026 di wilayah kerja Puskesmas Towuntu Timur, Kecamatan Pasan, Kabupaten Minahasa Tenggara, Sulawesi Utara. Lokasi ini dipilih karena merupakan wilayah pelayanan primer dengan sasaran penderita diabetes melitus tipe 2 yang relevan untuk pengembangan intervensi gizi berbasis pangan lokal.

Populasi dan sampel. Populasi penelitian adalah pasien diabetes melitus tipe 2 yang berobat di poli rawat jalan Puskesmas Towuntu Timur. Sampel sebanyak 60 responden dipilih dengan teknik accidental sampling, terdiri atas 30 responden kelompok intervensi dan 30 responden kelompok kontrol. Kriteria inklusi adalah penderita diabetes melitus tipe 2 usia 30-80 tahun, bersedia menjadi responden, dan bersedia menjalani pemeriksaan kadar glukosa darah, sedangkan kriteria eksklusi

adalah tidak bersedia mengikuti prosedur penelitian atau memiliki hambatan selama pengambilan data.

Intervensi. Produk yang diberikan adalah fitbar tinggi serat berbasis tepung pisang goroho. Satu keping fitbar memiliki berat 25 g dan energi sekitar 45,75 kkal. Kelompok intervensi diberikan 2 keping fitbar per hari selama 3 hari, sedangkan kelompok kontrol tidak menerima fitbar. Kedua kelompok tetap menjalankan pengobatan dan memperoleh konseling gizi sebagai bagian dari pelayanan standar diabetes melitus tipe 2 (PERKENI, 2021).

Formula dan pembuatan produk. Formula terpilih menggunakan tepung pisang goroho, tepung tapioka, susu skim, butter, minyak kelapa, gula diet, telur ayam, air, dan kayu manis. Formula dipilih berdasarkan uji organoleptik, dengan formula F2 lebih disukai dibandingkan formula pembanding pada aspek warna, aroma, tekstur, dan rasa. Produk dibuat melalui proses pembuatan tepung, pencampuran bahan, pencetakan, pemanggangan, pendinginan, dan pemotongan sesuai ukuran (Tamastola et al., 2025).

Variabel dan pengukuran. Variabel bebas adalah pemberian fitbar tinggi serat, sedangkan variabel terikat adalah kadar glukosa darah dalam satuan mg/dL. Pengukuran kadar glukosa darah dilakukan menggunakan glukometer sebelum dan sesudah intervensi, kemudian hasilnya dicatat pada format pengumpulan data yang telah disiapkan peneliti.

Analisis data. Analisis univariat digunakan untuk menggambarkan karakteristik responden, distribusi kategori glukosa darah, serta rerata kadar glukosa darah. Analisis bivariat menggunakan uji normalitas, paired t-test untuk membandingkan kadar glukosa darah sebelum dan sesudah pada masing-masing kelompok, serta independent t-test untuk membandingkan perbedaan antar kelompok dengan batas kemaknaan $p < 0,05$.

Etik penelitian. Penelitian dilaksanakan setelah pengurusan izin penelitian dari institusi pendidikan dan Puskesmas Towuntu Timur. Sebelum pengumpulan data, responden diberi penjelasan mengenai prosedur penelitian dan diminta kesediaannya untuk berpartisipasi serta menjalani pemeriksaan kadar glukosa darah.

HASIL

Karakteristik responden. Penelitian melibatkan 60 responden. Sebagian besar responden berada pada kelompok usia 61-70 tahun sebanyak 24 orang (40,0%) dan usia 71-80 tahun sebanyak 19 orang (31,7%). Berdasarkan jenis kelamin, responden perempuan lebih banyak dibandingkan laki-laki, yaitu 39 orang (65,0%) dibandingkan 21 orang (35,0%).

Tabel 1. Karakteristik responden penelitian

Karakteristik	n	%
Usia 30-40 tahun	3	5,0
Usia 41-50 tahun	7	11,7
Usia 51-60 tahun	7	11,7
Usia 61-70 tahun	24	40,0
Usia 71-80 tahun	19	31,7
Laki-laki	21	35,0
Perempuan	39	65,0

Sumber: Data primer penelitian

Formula dan nilai gizi produk. Formula fitbar menggunakan tepung pisang goroho sebagai bahan utama. Berdasarkan perhitungan Nutrisurvey, total satu resep menghasilkan energi 366 kkal dan dapat dibagi menjadi beberapa keping fitbar; setiap responden pada kelompok intervensi memperoleh 2 keping per hari selama periode intervensi.

Tabel 2. Formula fitbar tepung pisang goroho terpilih

Bahan	Jumlah
Tepung pisang goroho	90 g
Tepung tapioka	30 g
Susu skim	20 g
Gula diet Diabetasol	3 g
Butter	10 g
Telur ayam	15 g
Minyak kelapa	15 g
Air	20 mL
Kayu manis	secukupnya

Sumber: Formula intervensi penelitian

Perubahan kadar glukosa darah. Rerata kadar glukosa darah kelompok intervensi menurun dari $155,93 \pm 51,47$ mg/dL menjadi $138,93 \pm 31,33$ mg/dL. Hasil paired t-test menunjukkan penurunan bermakna pada kelompok intervensi ($p = 0,001$). Kelompok kontrol juga mengalami penurunan dari $155,40 \pm 40,36$ mg/dL menjadi $137,73 \pm 22,91$ mg/dL dan bermakna secara statistik ($p < 0,001$).

Tabel 3. Rerata kadar glukosa darah sebelum dan sesudah intervensi

Kelompok	Sebelum (mg/dL), mean $\pm$ SD	Sesudah (mg/dL), mean $\pm$ SD	Delta (mg/dL), mean	p dalam kelompok
Intervensi	$155,93 \pm 51,47$	$138,93 \pm 31,33$	-17,00	0,001
Kontrol	$155,40 \pm 40,36$	$137,73 \pm 22,91$	-17,67	<0,001

Sumber: Data primer penelitian

Analisis perbandingan antar kelompok menunjukkan bahwa kadar glukosa darah awal, kadar glukosa darah akhir, dan besar penurunan kadar glukosa darah tidak berbeda bermakna antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Dengan demikian, penurunan yang terjadi pada kelompok intervensi perlu ditafsirkan secara hati-hati karena kelompok kontrol juga mengalami penurunan yang hampir sama.

Tabel 4. Perbandingan antar kelompok

Parameter	Intervensi, mean $\pm$ SD	Kontrol, mean $\pm$ SD	p
Glukosa darah awal	155,93 $\pm$ 51,47	155,40 $\pm$ 40,36	0,965
Glukosa darah akhir	138,93 $\pm$ 31,33	137,73 $\pm$ 22,91	0,866
Perubahan glukosa darah	-17,00 $\pm$ 25,57	-17,67 $\pm$ 20,27	0,911

Sumber: Analisis data primer penelitian

Kategori kadar glukosa darah. Sebelum intervensi, seluruh responden pada kedua kelompok berada pada kategori diabetes berdasarkan batas kadar glukosa darah ≥ 126 mg/dL. Setelah intervensi, sebagian responden pada kelompok intervensi dan kontrol mengalami penurunan hingga berada di bawah 126 mg/dL, meskipun sebagian besar masih berada pada kategori diabetes (PERKENI, 2021).

Tabel 5. Kategori kadar glukosa darah sebelum dan sesudah intervensi

Kelompok dan waktu	Diabetes ≥ 126 mg/dL n (%)	<126 mg/dL n (%)
Intervensi - sebelum	30 (100,0)	0 (0,0)
Intervensi - sesudah	25 (83,3)	5 (16,7)
Kontrol - sebelum	30 (100,0)	0 (0,0)
Kontrol - sesudah	26 (86,7)	4 (13,3)

Sumber: Data primer penelitian

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rerata kadar glukosa darah pada kelompok intervensi menurun secara bermakna setelah pemberian fitbar tinggi serat berbasis tepung pisang goroho. Secara biologis, penurunan ini dapat dikaitkan dengan kandungan serat pangan yang mampu meningkatkan viskositas makanan di saluran cerna, memperlambat pengosongan lambung, menghambat absorpsi glukosa, dan

menurunkan respons glukosa postprandial (Barber et al., 2020; Soviana & Maenasari, 2019).

Pisang goroho sebagai bahan utama fitbar memiliki potensi sebagai pangan fungsional lokal. Kandungan pati dan serat pada pisang goroho dapat memberikan kontribusi terhadap profil karbohidrat yang lebih lambat dicerna, sedangkan kandungan senyawa fenolik dan flavonoid berpotensi mendukung aktivitas antioksidan. Karakteristik tersebut memperkuat pemanfaatan pisang goroho sebagai bahan pangan lokal untuk mendukung pengelolaan diabetes melitus tipe 2 (Mandei, 2017; Pasambuna et al., 2017; Suryanto, 2022).

Meskipun kelompok intervensi mengalami penurunan bermakna, kelompok kontrol juga menunjukkan penurunan kadar glukosa darah yang bermakna. Hal ini mengindikasikan bahwa penurunan kadar glukosa darah tidak dapat hanya dijelaskan oleh pemberian fitbar. Faktor lain seperti konsumsi obat antidiabetes, konseling gizi, perubahan pola makan, aktivitas fisik, serta kepatuhan selama periode pengamatan dapat memengaruhi kadar glukosa darah (American Diabetes Association, 2022; PERKENI, 2021).

Analisis antar kelompok berdasarkan data master menunjukkan tidak ada perbedaan bermakna pada kadar glukosa darah awal, kadar glukosa darah akhir, maupun besar penurunan kadar glukosa darah. Temuan ini menunjukkan bahwa fitbar tepung pisang goroho memiliki potensi sebagai makanan selingan pendukung, tetapi efektivitas spesifiknya dibandingkan kontrol belum dapat disimpulkan secara kuat dalam desain penelitian ini.

Durasi intervensi yang hanya 3 hari merupakan salah satu faktor yang dapat membatasi besarnya efek yang teramati. Perubahan metabolik akibat peningkatan asupan serat dan pangan berindeks glikemik rendah umumnya membutuhkan intervensi yang lebih panjang dan pengendalian faktor perancu yang lebih ketat, termasuk asupan energi, komposisi karbohidrat harian, aktivitas fisik, dan konsumsi obat (Barber et al., 2020; PERKENI, 2021).

Dari sisi penerimaan produk, formula terpilih menunjukkan karakteristik sensori yang lebih disukai panelis dibandingkan formula pembanding pada aspek warna, aroma, tekstur, dan rasa. Penerimaan sensori penting dalam intervensi pangan karena produk yang tidak disukai cenderung menurunkan kepatuhan konsumsi, sekalipun produk tersebut memiliki potensi gizi yang baik (Tamastola et al., 2025).

Temuan penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya mengenai olahan berbasis tepung pisang goroho yang menunjukkan adanya penurunan kadar glukosa darah pada penderita diabetes melitus tipe 2. Namun, artikel ini menekankan interpretasi yang lebih hati-hati karena kelompok kontrol juga mengalami penurunan, sehingga diperlukan penelitian lanjutan yang lebih kuat secara metodologis (Robert et al., 2023).

Implikasi penelitian ini adalah fitbar berbahan tepung pisang goroho dapat dipertimbangkan sebagai inovasi pangan lokal tinggi serat yang mendukung edukasi gizi bagi penderita diabetes melitus tipe 2. Namun, produk ini belum dapat direkomendasikan sebagai terapi utama atau pengganti obat, melainkan sebagai makanan selingan pendukung dalam kerangka terapi gizi medis dan pengelolaan diabetes secara komprehensif (PERKENI, 2021).

KESIMPULAN

Pemberian fitbar tinggi serat berbasis tepung pisang goroho selama 3 hari berhubungan dengan penurunan kadar glukosa darah pada kelompok intervensi. Namun, karena kelompok kontrol juga mengalami penurunan dan perbandingan perubahan antar kelompok tidak bermakna, efektivitas fitbar dibandingkan kontrol belum terbukti secara statistik. Fitbar tepung pisang goroho berpotensi dikembangkan

sebagai makanan selingan fungsional pendukung terapi gizi medis, tetapi diperlukan penelitian lanjutan dengan desain randomized controlled trial, durasi intervensi lebih panjang, kontrol diet dan aktivitas fisik, serta pemantauan kepatuhan obat yang lebih ketat.

SARAN

Penelitian berikutnya disarankan menggunakan desain randomized controlled trial, durasi intervensi lebih panjang, jumlah sampel lebih besar, serta pengendalian asupan makan, aktivitas fisik, dan penggunaan obat antidiabetes. Pengukuran parameter metabolik lain seperti HbA1c, insulin, HOMA-IR, profil lipid, dan penanda inflamasi juga diperlukan agar efek produk dapat dinilai lebih komprehensif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Puskesmas Towuntu Timur, responden penelitian, dan Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes Manado yang telah mendukung pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- American Diabetes Association. (2022). Standards of medical care in diabetes-2022. *Diabetes Care*, 45(Suppl. 1), S1-S264. <https://doi.org/10.2337/dc22-SINT>
- Banday, M. Z., Sameer, A. S., & Nissar, S. (2020). Pathophysiology of diabetes: An overview. *Avicenna Journal of Medicine*, 10(4), 174-188. https://doi.org/10.4103/ajm.ajm_53_20
- Barber, T. M., Kabisch, S., Pfeiffer, A. F. H., & Weickert, M. O. (2020). The health benefits of dietary fibre. *Nutrients*, 12(10), 3209. <https://doi.org/10.3390/nu12103209>
- International Diabetes Federation. (2021). *IDF diabetes atlas (10th ed.)*. International Diabetes Federation.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2018). *Laporan Provinsi Sulawesi Utara Riskesdas 2018*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). *Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023: Laporan tematik*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Mandei, J. H. (2017). Pengaruh penambahan tepung pisang goroho terhadap mutu snack food. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*, 9(2), 85-96.
- Pasambuna, M., Kereh, P. S., Purba, R. B., & Paruntu, O. L. (2017). Analisis senyawa aktif tepung pisang goroho (*Musa acuminata* sp.) dan bekatul lokal sebagai produk makanan ringan untuk pencegahan diabetes melitus tipe 2. *Jurnal GIZIDO*, 9(2), 133-139.
- Perkumpulan Endokrinologi Indonesia. (2021). *Pedoman pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 dewasa di Indonesia 2021*. PB PERKENI.
- Robert, D., Harikedua, V. T., Sahelangi, O., Junus, R., Kereh, P. S., Legi, N. N., & Potalangi, O. N. (2023). Provision of goroho banana flour pie (*Musa acuminata*

- sp.) to control blood sugar levels in type 2 diabetes mellitus patients in the East Ratahan Health Center Area. In Proceedings of the International Conference on Health Polytechnic Surabaya (ICoHPS). Atlantis Press International BV. <https://doi.org/10.2991/978-94-6463-324-5>
- Soviana, E., & Maenasari, D. (2019). Asupan serat, beban glikemik dan kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus tipe 2. *Jurnal Kesehatan*, 12(1), 19-29. <https://doi.org/10.23917/jk.v12i1.8936>
- Suryanto. (2022). Potensi senyawa polifenol antioksidan dari pisang. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 31(4), 289-296.
- Tamastola, Y., Harikedua, V., Langi, G., Pascoal, M., Kantohe, S., & Barangmanise, S. (2025). Analisis organoleptik boba tepung pisang goroho (*Musa acuminata* sp.). *Jurnal Pengabdian Masyarakat Komunitas Kesehatan (BUNAKEN)*.