

Original Article



Hubungan Asupan Zink, Vitamin D dan Kadar Glukosa Darah Puasa Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2

The Relationship Between Zinc Intake, Vitamin D, and Fasting Blood Glucose Levels in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus

Felita Ainun Nabil^{1*}, Zuhria Ismawanti²

^{1*} Program Studi Diploma Tiga, Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Semarang, felitaainunnabil@gmail.com,

² Program Studi Gizi dan Dietetika Program Sarjana Terapan, Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Semarang, riazuhria27@gmail.com

Informasi Artikel

Submit: 29 – 07 – 2026

Diterima: 19 – 08 – 2026

Dipublikasikan: 20 – 08 – 2026

ABSTRACT

Type 2 diabetes mellitus is a chronic metabolic disease characterized by hyperglycemia resulting from impaired insulin secretion or action. In addition to macronutrient intake, micronutrients such as zinc and vitamin D play a role in glucose metabolism and can influence blood glucose control. This study aimed to analyze the relationship between zinc and vitamin D intake and fasting blood glucose levels in patients with type 2 diabetes mellitus. An observational analytic study with a cross-sectional design was conducted involving 33 participants of the Prolanis program at the Kedungmundu Community Health Center in Semarang City. Data on zinc and vitamin D intake were obtained using the 24-hour food recall method and analyzed with NutriSurvey, while fasting blood glucose data were obtained from the respondents' medical records. Correlation analysis was performed using the Pearson test. The results showed that the majority of respondents had inadequate zinc and vitamin D intake and uncontrolled fasting blood glucose levels. Bivariate analysis revealed a significant relationship between zinc intake and fasting blood glucose levels ($p = 0.035$, $r = -0.667$). Vitamin D intake was also significantly associated with fasting blood glucose levels ($p = 0.000$; $r = -0.727$). It is concluded that zinc and vitamin D intake are significantly associated with fasting blood glucose levels in patients with type 2 diabetes mellitus. However, this study is limited by a small sample size ($n = 33$) and the use of a single 24-hour food recall, which may not reflect long-term dietary habits. Improving the adequacy of these two micronutrients through nutrition education may potentially serve as an observational insight to consider in supporting blood glucose management in type 2 diabetes mellitus.

Keywords: Diabetes Mellitus, Zinc, Vitamin D, Fasting Blood Glucose

ABSTRAK

*Alamat Penulis Korespondensi:
Felita Ainun Nabil.;

Diabetes Mellitus tipe 2 merupakan penyakit metabolik kronis yang ditandai dengan hiperglikemia akibat gangguan sekresi atau kerja insulin.

Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Semarang, Jl. Wolter Monginsidi No.115, Pedurungan Tengah, Kota Semarang, Jawa Tengah 50192. Indonesia.

Phone: 085877909637.

Email:

felitaainunnabil@gmail.com,

Selain asupan makronutrien, mikronutrien seperti zink dan vitamin D berperan dalam metabolisme glukosa sehingga dapat memengaruhi pengendalian kadar glukosa darah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan asupan zink, vitamin D, dan kadar glukosa darah puasa pada pasien Diabetes Mellitus tipe 2. Penelitian analitik observasional dengan desain *cross-sectional* dilakukan pada 33 peserta prolanis di Puskesmas Kedungmundu, Kota Semarang. Data asupan zink dan vitamin D diperoleh melalui metode 24 jam *Food Recall* dan dianalisis menggunakan *NutriSurvey*, sedangkan data glukosa darah puasa diperoleh dari rekam medis responden. Analisis hubungan dilakukan menggunakan uji Pearson. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas responden memiliki asupan zink dan vitamin D yang kurang serta kadar glukosa darah puasa yang belum terkontrol. Analisis bivariat menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara asupan zink dengan kadar glukosa darah puasa ($p = 0.035$, $r = -0.667$). Asupan vitamin D juga berhubungan signifikan dengan kadar glukosa darah puasa ($p=0.000$; $r=-0.727$). Disimpulkan bahwa asupan zink dan vitamin D berhubungan signifikan dengan kadar glukosa darah puasa pada pasien diabetes melitus tipe 2. Namun demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan pada jumlah sampel yang terbatas ($n = 33$) dan penggunaan metode *recall* satu hari yang belum menggambarkan asupan harian jangka panjang. Edukasi gizi terkait kecukupan mikronutrien ini relevan dipertimbangkan sebagai salah satu aspek pendukung dalam pengelolaan glukosa darah pada penderita diabetes melitus tipe 2.

Kata kunci: Diabetes Melitus, Zink, Vitamin D, Glukosa Darah Puasa

PENDAHULUAN

Diabetes Melitus (DM) merupakan salah satu penyakit tidak menular yang prevalensinya terus meningkat di tingkat global maupun nasional. Menurut *International Diabetes Federation* (IDF), pada 2024, sekitar 589 juta orang dewasa berusia antara 20-79 tahun mengidap DM, dimana angka tersebut diperkirakan akan meningkat menjadi 853 juta di tahun 2050 (1). IDF juga mengungkapkan bahwa pada tahun 2024 angka DM di Indonesia mencapai 20,4 juta jiwa dan berada pada posisi ke-5 negara dengan kasus DM tertinggi di dunia.

Berdasarkan data Riskesdas tahun 2018, prevalensi DM di Indonesia berdasarkan pengukuran glukosa darah usia ≥ 15 tahun, yakni sebesar 10,9 persen. Kasus DM pada tahun 2024 menempati urutan ke-9 dalam 10 besar penyakit yang ada di Puskesmas Kota Semarang. Berdasarkan *dashboard* Dinas Kesehatan Kota Semarang tahun 2024, kasus DM di Kota Semarang sebesar 14.030 kasus dengan total kasus pada Perempuan sebanyak 8.840 kasus (63,00%) dan laki-laki sebanyak 5.190 kasus (36,99%). Data Dinas Kesehatan Kota Semarang kasus DM tertinggi berada di Kota Semarang pada tahun 2024 berada di wilayah Puskesmas Kedungmundu (2).

DM adalah penyakit kronis yang dapat terjadi apabila pankreas tidak cukup memproduksi insulin atau saat tubuh tidak dapat memaksimalkan penggunaan insulin yang diproduksi oleh tubuh yang mengakibatkan meningkatnya kadar glukosa darah secara tidak terkontrol atau hiperglikemia dan dapat menyebabkan masalah serius bagi sistem tubuh (3) DM disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain pola makan tidak seimbang, kurangnya aktivitas fisik, obesitas, serta rendahnya asupan zat gizi tertentu yang berperan dalam metabolisme glukosa.

Pengelolaan kadar glukosa darah pada pasien DM sangat penting untuk mencegah risiko komplikasi yang dapat menurunkan kualitas hidup penderita. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengelolaan yang tepat salah satunya menerapkan pola makan sehat. Pemeriksaan kadar glukosa darah secara teratur dapat membantu untuk menyesuaikan terapi dan mencegah terjadinya peningkatan atau penurunan glukosa yang berisiko. Zat gizi mikro berperan penting dalam pengelolaan kadar glukosa darah.

Salah satu gizi mikro yang berperan dalam metabolisme glukosa adalah zink. Zink merupakan salah satu mineral esensial yang berperan untuk mengontrol diabetes dengan cara mentoleransi kadar

glukosa darah (4). Zink memiliki peran dalam mengontrol proses metabolisme glukosa dengan cara meningkatkan penyerapan glukosa dan pembentukan glikogen serta menghambat proses glukogenesis (5). Berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG) tahun 2019, kebutuhan asupan mineral zink di Indonesia untuk orang dewasa perempuan sebesar 8 mg/hari dan untuk laki-laki sebesar 11 mg/hari. Penelitian oleh Adinda dan Luthfiyah, (6) melaporkan bahwa pasien DM tipe 2 memiliki tingkat konsumsi zink yang rendah (defisit berat) yang disertai dengan kadar glukosa darah yang tidak terkontrol, menunjukkan bahwa kekurangan zink dapat memperburuk kontrol glikemik.

Selain zink, vitamin D juga berperan signifikan dalam mempertahankan stabilitas kadar glukosa darah. Vitamin D merupakan prohormon yang berperan dalam fungsi metabolik di dalam sel untuk mengontrol glikemik. Vitamin D dalam tubuh akan menstimulasi sel β pankreas untuk menghasilkan insulin dalam jumlah yang cukup untuk memindahkan glukosa ke dalam sel. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Dash, (7) menyatakan bahwa kadar gula darah puasa pada pasien DM tipe 2 dengan defisiensi vitamin D secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan pasien DM tipe 2 dengan kadar vitamin D normal.

Namun, dalam praktiknya, perhatian terhadap asupan zink dan vitamin D pada pasien diabetes masih sangat terbatas. Sebagian besar pasien prolans lebih fokus pada pembatasan karbohidrat, glukosa atau serat, sementara konsumsi sumber makanan yang mengandung zink maupun vitamin D seringkali kurang diperhatikan. Hal tersebut dibuktikan dengan penelitian oleh Vijay et al., (8) menunjukkan bahwa defisiensi vitamin D terdeteksi pada 86 (74,14%) dari 116 individu. Penelitian oleh Takuissu et al., (9), menemukan bahwa dari total 492 individu dengan diabetes melitus, 252 (51,21%) diketahui mengalami defisiensi zink. Kondisi ini dapat memengaruhi pengendalian glukosa darah jangka panjang.

Meskipun penelitian mengenai defisiensi zink maupun vitamin D pada pasien diabetes telah banyak dilakukan secara terpisah, sebagian besar studi terdahulu lebih berfokus pada asupan zat gizi makro atau analisis status gizi secara umum. Masih terbatas penelitian yang secara spesifik mengevaluasi bagaimana tingkat asupan kedua mikronutrien tersebut, khususnya dari pola makan harian populasi peserta Prolans di tingkat pelayanan kesehatan berhubungan langsung dengan pengendalian kadar glukosa darah puasa. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan asupan zink dan vitamin D dengan kadar glukosa darah puasa (GDP) pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Puskesmas Kedungmundu Kota Semarang. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan bukti empiris mengenai kontribusi asupan mikronutrien serta menjadi landasan bagi tenaga kesehatan dalam mengoptimalkan edukasi gizi berbasis presisi pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2.

METODE

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain *cross-sectional*. Penelitian ini telah dinyatakan layak etik dengan nomor No.1345/EA/F.XXIII.38/2025.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 2 hari pada tanggal 6 dan 7 Januari 2026. Bertempat di Gedung Aula Puskesmas Kedungmundu, Kota Semarang.

Target/Subjek Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah peserta Prolans Diabetes Mellitus di Puskesmas Kedungmundu Kota Semarang Tahun 2025. Sampel penelitian ditentukan menggunakan metode *Purposive Sampling* dengan rumus uji analitik korelasi, sebagai berikut;

$$n = \left[\frac{z\alpha + z\beta}{0,5 \ln \left[\frac{1+r}{1-r} \right]} \right]^2 + 3$$

Keterangan:

n = jumlah sampel minimal yang diperlukan

z^α = score z berdasarkan pada nilai α yang diinginkan (nilai standar alpha = 1,96)

z^β = score z berdasarkan pada nilai β yang diinginkan (nilai standar beta = 0,846)

r = koefisien korelasi minimal yang dianggap bermakna (r = 0,5 berdasarkan penelitian Omer et al., (2020))

$$n = \left[\frac{1,96 + 0,846}{0,5 \ln \left[\frac{1 + 0,5}{1 - 0,5} \right]} \right]^2 + 3$$

$$n = \left[\frac{2,806}{0,5 \ln \left[\frac{1,5}{0,5} \right]} \right]^2 + 3$$

$$n = \left[\frac{2,806}{0,549} \right]^2 + 3$$

$$n = 29,12 \approx 30 \text{ sampel}$$

Berdasarkan perhitungan, jumlah sampel minimal yang diperlukan dalam penelitian ini adalah 30 sampel. Dari jumlah perhitungan sampel tersebut akan ditambahkan 10% untuk menghindari terjadinya *drop out*. Maka total sampel pada penelitian ini adalah 33 sampel, dengan kriteria inklusi: peserta polanis DM tipe 2 di Puskesmas Kedungmundu, berusia 40-80 tahun, memiliki hasil pemeriksaan glukosa darah puasa, bersedia menjadi responden hingga penelitian selesai, serta mampu berkomunikasi secara verbal dengan baik. Kriteria eksklusi: peserta yang tidak hadir saat penelitian, sedang hamil, memiliki komplikasi atau penyakit penyerta seperti penyakit ginjal, hati, atau jantung, serta mengundurkan diri selama penelitian berlangsung.

Prosedur

Prosedur penelitian ini diawali dengan tahap persiapan administrasi, meliputi pengajuan izin penelitian dari pihak kampus Poltekkes Kemenkes Semarang kepada Dinas Kesehatan Kota Semarang dan UPTD Puskesmas Kedungmundu, serta penerbitan surat Keterangan Laik Etik (*Ethical Clearance*) No. 1345/EA/F.XXIII.38/2025 dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Poltekkes Kemenkes Semarang. Prosedur penelitian diawali dengan pengurusan izin penelitian dan *ethical clearance*, dilanjutkan penetapan 33 sampel peserta Prolanis DM Tipe 2 di Puskesmas Kedungmundu secara *purposive sampling*. Pengumpulan data lapangan dilakukan pada 6–7 Januari 2026 melalui persetujuan *informed consent*, wawancara kuesioner identitas, *food recall* 1x24 jam untuk data asupan gizi, serta pencatatan nilai Glukosa Darah Puasa (GDP) dari rekam medis puskesmas. Data tersebut kemudian diolah pada 8–11 Januari 2026 menggunakan Microsoft Excel dan perangkat lunak Nutrisurvey, dikategorikan (*scoring*), serta disajikan dalam bentuk analisis deskriptif untuk penyusunan laporan akhir.

Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data primer yang terdiri dari identitas responden serta data asupan zat gizi (zink, vitamin D, dan zat gizi makro), dan data sekunder berupa data peserta Prolanis serta kadar Glukosa Darah Puasa (GDP) yang diperoleh langsung dari rekam medis puskesmas. Pengumpulan data menggunakan instrumen berupa formulir *informed consent*, kuesioner identitas responden, formulir *food recall* 1x24 jam, serta perangkat lunak *Nutrisurvey* dan *Microsoft Excel* untuk pengolahan data. Teknis pengumpulan data primer dilakukan secara langsung melalui wawancara tatap muka saat kegiatan Prolanis berlangsung pada 6–7 Januari 2026 untuk mencatat karakteristik dan memanggil ulang konsumsi makanan harian responden, sementara data sekunder

dikumpulkan dengan pencatatan dokumentasi rekam medis terbaru, yang selanjutnya diolah dan dikategorikan berdasarkan standar tingkat kecukupan zat gizi dan pengendalian GDP. Data asupan zat gizi harian diperoleh melalui wawancara *food recall* 1x24 jam yang mencatat seluruh konsumsi makanan dan minuman responden pada satu hari sebelum kegiatan Prolanis berlangsung. Data kadar Glukosa Darah Puasa (GDP) diperoleh dari hasil pemeriksaan laboratorium rekam medis puskesmas terbaru yang dilakukan pada hari yang sama (pagi hari saat kegiatan Prolanis). Pengukuran GDP dilakukan setelah pasien menjalani puasa malam selama 8–10 jam.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data pada penelitian ini dilakukan secara deskriptif untuk menggambarkan asupan zink, vitamin D, dan kadar glukosa darah puasa pada penderita diabetes melitus tipe 2. Data yang telah dikumpulkan melalui formulir Food Recall 1x24 jam dan rekam medis pasien terlebih dahulu dilakukan pengolahan data melalui tahap *editing, coding, scoring, dan tabulating*. Data asupan zink dan vitamin D dianalisis menggunakan aplikasi *Nutrisurvey*, kemudian hasilnya dibandingkan dengan kebutuhan anjuran untuk menentukan kategori defisit, memenuhi, atau berlebih. Data kadar glukosa darah puasa dikategorikan menjadi terkendali dan tidak terkendali berdasarkan nilai rujukan yang digunakan dalam penelitian. Selanjutnya, seluruh data disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dan persentase untuk mengetahui gambaran karakteristik responden serta distribusi masing-masing variabel penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Partisipan

Tabel 1. Karakteristik Partisipan

Karakteristik Sampel	Total	
	N	%
Jenis Kelamin		
Laki-laki	8	24.2
Perempuan	25	75.7
Usia		
40-50	2	6.0
51-60	12	36.3
61-70	14	42.4
71-80	5	15.1
Pendidikan		
SD/MI	13	39.3
SMP/Sederajat	8	24.2
SMA/Sederajat	9	27.2
Perguruan Tinggi	3	9.0
Pekerjaan		
Pegawai Swasta	3	9.0
Buruh	3	9.0
Tidak Bekerja	27	81.8
Lama Menderita Diabetes		
< 1 Tahun	2	6.0
1-5 Tahun	17	51.5
6-10 Tahun	10	30.3
11-15 Tahun	3	9.0
> 15 Tahun	1	3.0
Status Gizi		
Normal	16	48.4
Overweight	11	33.3

Karakteristik Sampel	Total	
	N	%
Obesitas	6	18.1
Konseling Gizi		
Pernah	33	100
Tidak Pernah	0	0
Riwayat Keluarga DM		
Ada	10	30.3
Tidak Ada	23	69.7
Riwayat Pengobatan		
Ada	32	96.9
Tidak Ada	1	3.0

Berdasarkan Tabel 1, mayoritas responden berjenis kelamin perempuan, yaitu 75,7% (25 orang). Temuan ini sejalan dengan penelitian Arania et al., (10) yang melaporkan bahwa penderita Diabetes Melitus (DM) Tipe 2 didominasi oleh perempuan. Perempuan memiliki risiko lebih tinggi mengalami DM Tipe 2 akibat perubahan hormonal pada masa pramenstruasi dan pascamenopause yang dapat meningkatkan akumulasi lemak tubuh serta berkontribusi terhadap terjadinya resistensi insulin (11).

Sebagian besar responden berada pada kelompok usia 61–70 tahun, yaitu sebanyak 42,4% (14 orang). Peningkatan usia berkaitan dengan penurunan fungsi fisiologis, termasuk sensitivitas insulin, sehingga meningkatkan risiko terjadinya hiperglikemia (12). Hasil ini sejalan dengan penelitian Rosita et al. yang menyatakan bahwa kelompok lanjut usia memiliki risiko dua kali lebih besar mengalami DM Tipe 2 dibandingkan kelompok usia yang lebih muda (13). Tingkat pendidikan paling banyak berada pada kelompok SD/MI, yaitu sebanyak 39,3% (13 orang). Tingkat pendidikan yang rendah dapat memengaruhi kemampuan individu dalam memperoleh, memahami, dan menerapkan informasi terkait pengelolaan DM, termasuk pengaturan pola makan, kepatuhan pengobatan, dan perubahan gaya hidup.

Sebagian besar responden tidak bekerja, yaitu sebanyak 81,8% (27 orang). Kondisi tersebut berpotensi berkaitan dengan rendahnya aktivitas fisik, yang dapat meningkatkan penumpukan lemak tubuh dan risiko terjadinya obesitas sebagai salah satu faktor risiko DM Tipe 2 (14).

Berdasarkan lama menderita penyakit, sebagian besar responden telah menderita DM Tipe 2 selama 1–5 tahun, yaitu sebanyak 51,5% (17 orang). Hasil ini sejalan dengan penelitian Rif'at et al. yang menunjukkan bahwa lama menderita diabetes berpengaruh terhadap kualitas hidup pasien (11). Pada periode tersebut, pasien umumnya masih berada dalam tahap adaptasi terhadap perubahan gaya hidup sehingga kepatuhan terhadap pengaturan diet dan aktivitas fisik belum optimal (15)(16)

Hampir setengah responden memiliki status gizi normal, yaitu sebanyak 48,4% (16 orang). Status gizi normal tidak selalu mencerminkan pengendalian glikemik yang baik karena kadar glukosa darah dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti resistensi insulin, kepatuhan terhadap terapi, pola makan, dan aktivitas fisik. Temuan ini sejalan dengan penelitian (17) yang menyatakan bahwa pengendalian glikemik bersifat multifaktorial dan tidak hanya ditentukan oleh status gizi.

Seluruh responden (100%) telah memperoleh konseling gizi melalui Program Pengelolaan Penyakit Kronis (Prolanis). Konseling gizi berperan penting dalam meningkatkan kepatuhan terhadap prinsip 3J (jumlah, jenis, dan jadwal makan), sehingga mendukung pengelolaan diet dan pengendalian kadar glukosa darah pada penderita DM Tipe 2 (18). Sebagian besar responden tidak memiliki riwayat keluarga DM, yaitu sebanyak 69,7% (23 orang). Temuan ini menunjukkan bahwa kejadian DM Tipe 2 tidak hanya dipengaruhi oleh faktor genetik, tetapi juga oleh faktor lingkungan dan gaya hidup, seperti pola makan yang tidak sehat, kurangnya aktivitas fisik, stres, serta penambahan usia yang dapat meningkatkan risiko resistensi insulin (19).

Hampir seluruh responden memiliki riwayat pengobatan DM, yaitu sebanyak 96,9% (32 orang), dengan terapi yang paling banyak digunakan berupa metformin dan glimepiride. Penggunaan obat antidiabetes oral merupakan terapi farmakologis lini pertama pada pasien DM Tipe 2 untuk membantu mengendalikan kadar glukosa darah, terutama apabila modifikasi gaya hidup belum mampu mencapai target pengendalian glikemik (20).

Gambaran Asupan Zink, Vitamin D, dan Kadar Glukosa Darah Puasa

Tabel 2. Distribusi Asupan Zink, Vitamin D, dan Kadar Gula Darah Puasa Pasien DM tipe 2 Prolanis Puskesmas Kedungmundu

Variabel	N	%
Asupan Zink		
Memenuhi = 20-25 mg	0	0
Defisit = < 20 mg	33	100
Berlebih = > 25 mg	0	0
Asupan Vitamin D		
Memenuhi = 1500-2000 IU	6	18.2
Defisit = < 1500 IU	27	81.8
Berlebih = > 2000 IU	0	0
Kadar Glukosa Darah Puasa		
GDP Terkendali = 80-130 mg/dL	13	39.4
GDP Tidak Terkendali = > 130 mg/dL	20	60.6

Berdasarkan tabel 2, asupan zink seluruh responden 33 orang (100%) masih tergolong defisit. Menurut Ahmad et al, (19), untuk penderita DM dianjurkan untuk mengonsumsi zink berkisar pada 20 mg. Asupan zink pasien masih tergolong rendah yang kemungkinan besar disebabkan oleh kebiasaan makan responden. Mayoritas responden adalah lansia yang cenderung menghindari makanan sumber zink seperti *seafood* dan jeroan karena dikhawatirkan menyebabkan peningkatan kolesterol dalam tubuh.

Berdasarkan hasil recall asupan makan responden, sumber zink yang dikonsumsi responden masih didominasi oleh bahan makanan dengan kandungan zink sedang hingga rendah seperti daging ayam, serta sumber nabati seperti tempe dan tahu, sementara konsumsi sumber zink tinggi seperti daging sapi dan makanan laut masih tergolong rendah. Berdasarkan porsi konsumsi responden diketahui umumnya mengonsumsi lauk hewani sekitar 1 potong sedang (± 40 -60 gram) dalam sekali makan, sedangkan untuk tahu dan tempe sekitar 1-2 potong (± 50 -100 gram), serta kacang-kacangan seperti kacang tanah, kacang edamame, dan kacang kedelai ± 1 genggam sehingga asupan zink yang diperoleh masih belum mencukupi kebutuhan untuk penderita DM.

Berdasarkan tabel, sebanyak 27 orang (81,8%) memiliki asupan vitamin D yang tergolong defisit. Menurut Roseman, (21) penderita DM, dianjurkan mengonsumsi asupan vitamin D sebesar 1500-2000 IU per hari atau 30 ng/mL. Rendahnya asupan vitamin D disebabkan karena responden kurang mengonsumsi makanan dan minuman yang kaya akan vitamin D, seperti ikan, telur, dan susu. Pada hasil *Recall* terlihat bahwa responden juga cenderung mengonsumsi makanan yang kurang bervariasi. Sumber vitamin D yang dikonsumsi responden umumnya berasal dari telur (± 1 -2 butir/hari), ikan (± 40 -60 gram/sekali makan), serta susu (± 1 gelas/200 ml) namun konsumsinya tidak dilakukan secara rutin. Tabel menunjukkan bahwa responden dengan kadar GDP tidak terkontrol berjumlah 20 orang (60,6%).

Analisis Asupan Zink, Vitamin D, dan Kadar Glukosa Darah Puasa

Tabel 3. Analisis Asupan Zink, Vitamin D, dan Kadar Glukosa Darah Puasa

Kategori Asupan	Kategori Kadar Glukosa Darah Puasa				p-value	Koefisien relasi (r)
	GDP Terkendali		GDP Tidak Terkendali			
	n	%	N	%		
Zink					0.035	-0.667
Memenuhi	0	0	0	0		
Defisit	13	39.4	20	60.4		
Berlebih	0	0	0	0		
Vitamin D					<0.001	-0.727
Memenuhi	6	18.2	0	0		
Defisit	27	0	81.2	0		
Berlebih	0	0	0	0		

Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh responden memiliki asupan zink dalam kategori defisit dan mayoritas memiliki kadar glukosa darah puasa yang tidak terkontrol. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa responden dengan asupan zink rendah cenderung memiliki glukosa darah puasa yang tidak terkontrol. Berdasarkan analisis statistik menunjukkan bahwa asupan zink memiliki hubungan yang signifikan dengan kadar glukosa darah puasa ($p = 0.035$; $r = -0.667$) menunjukkan adanya hubungan negatif yang kuat. Hal ini berarti semakin tinggi asupan zink, semakin rendah kadar glukosa darah puasa, dan sebaliknya, semakin rendah asupan zink, semakin tinggi kadar glukosa darah puasa.

Hal ini dapat dijelaskan secara teori bahwa zink berperan dalam proses pembentukan kerja insulin. Kekurangan zink dapat mengganggu fungsi sel β pankreas dan menurunkan sensitivitas insulin sehingga berpotensi meningkatkan kadar glukosa darah (19).

Mayoritas responden juga memiliki asupan vitamin D dalam kategori defisit disertai glukosa darah yang tidak terkontrol. Hasil ini sejalan dengan temuan (22) yang menunjukkan bahwa responden dengan defisiensi atau asupan vitamin D yang kurang memiliki kadar glukosa darah rata-rata (HbA1c) yang signifikan lebih tinggi (7,5%) serta tingkat kontrol glikemik yang jauh lebih rendah dibandingkan dengan responden yang memiliki kecukupan vitamin D (45,8% vs 73,1%). Berdasarkan analisis statistik menunjukkan bahwa asupan vitamin D memiliki hubungan yang signifikan dengan kadar glukosa darah puasa ($p = 0.000$; $r = -0.727$) menunjukkan adanya hubungan negatif yang kuat. Hal ini berarti semakin tinggi asupan vitamin D, semakin rendah kadar glukosa darah puasa, dan semakin rendah asupan vitamin D, semakin tinggi kadar glukosa darah puasa.

Secara teori, vitamin D berperan dalam meningkatkan sekresi dan sensitivitas insulin. Vitamin D berperan dalam meningkatkan sekresi dan sensitivitas insulin melalui beberapa mekanisme. Bentuk aktif vitamin D, yaitu 1,25-dihydroxyvitamin D, berikatan dengan *Vitamin D Receptor* (VDR) pada sel β pankreas sehingga mendukung sintesis dan sekresi insulin. Selain itu, vitamin D membantu menjaga homeostasis kalsium yang berperan penting dalam proses pelepasan insulin. Pada jaringan perifer seperti otot, hati, dan jaringan adiposa, vitamin D meningkatkan ekspresi reseptor insulin, memperbaiki jalur transduksi sinyal insulin, serta mengurangi inflamasi dan stres oksidatif yang berkontribusi terhadap resistensi insulin. Oleh karena itu, defisiensi vitamin D dapat menyebabkan penurunan sekresi insulin, peningkatan resistensi insulin, dan akhirnya mengakibatkan peningkatan kadar glukosa darah puasa (23). Kekurangan vitamin D dapat menyebabkan gangguan metabolisme glukosa sehingga kadar glukosa darah menjadi lebih tinggi (24).

Secara umum, zink dan vitamin D memiliki peran yang saling mendukung dalam pengendalian glukosa darah. Defisiensi kedua zat gizi mikro tersebut dapat memperburuk kondisi hiperglikemia pada pasien DM tipe 2. Dengan demikian, pemenuhan asupan zink dan vitamin D melalui diet maupun suplementasi menjadi bagian penting dalam terapi gizi medis pasien DM.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Puskesmas Kedungmundu Kota Semarang, diketahui bahwa seluruh responden (100%) memiliki asupan zink dalam kategori

defisit, mayoritas (81,8%) memiliki asupan vitamin D dalam kategori defisit, serta sebagian besar responden (60,6%) memiliki kadar glukosa darah puasa (GDP) yang belum terkontrol. Analisis bivariat menunjukkan adanya hubungan negatif yang signifikan antara asupan zink dengan kadar glukosa darah puasa ($p = 0,035$; $r = -0,667$) serta antara asupan vitamin D dengan kadar glukosa darah puasa ($p < 0,001$; $r = -0,727$). Hal ini menunjukkan bahwa tingkat asupan zink dan vitamin D yang semakin rendah berhubungan secara signifikan dengan tingginya kadar glukosa darah puasa pada pasien Diabetes Melitus Tipe 2.

SARAN

Bagi penderita Diabetes Melitus Tipe 2, disarankan untuk meningkatkan konsumsi pangan sumber zink dan vitamin D sesuai dengan kebutuhan gizi yang dianjurkan, disertai penerapan pola makan seimbang, aktivitas fisik yang teratur, serta kepatuhan terhadap terapi dan konseling gizi guna membantu pengendalian kadar glukosa darah. Bagi tenaga kesehatan, diharapkan dapat meningkatkan edukasi dan konseling gizi secara berkelanjutan, khususnya mengenai pentingnya pemenuhan asupan mikronutrien, terutama zink dan vitamin D, sebagai bagian dari upaya pengelolaan Diabetes Melitus Tipe 2. Bagi peneliti selanjutnya, Disarankan untuk menggunakan metode penilai asupan gizi yang lebih representatif terhadap pola makan harian jangka panjang, seperti pengulangan *food recall* (*repeated 24-hour recall*) minimal 2–3 hari (termasuk *weekday* dan *weekend*) atau mengombinasikannya dengan metode *Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire* (SQ-FFQ). Disarankan untuk meningkatkan jumlah sampel penelitian, mengontrol variabel perancu (seperti tingkat aktivitas fisik, kepatuhan minum obat, dan asupan energi total), serta mengukur kadar zink dan vitamin D serum agar hubungan antara status mikronutrien dan pengendalian glikemik dapat dievaluasi secara lebih komprehensif

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian ini, khususnya kepada Puskesmas Kedungmundu Kota Semarang, dosen pembimbing, seluruh responden, serta semua pihak yang telah berkontribusi sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis dalam artikel ini tidak memiliki konflik dan kepentingan

DAFTAR PUSTAKA

1. IDF. <https://diabetesatlas.org/data-by-location/global/>. 2024. Diabetes Global Report.
2. Dinkes. 2024. Profil Kesehatan Kota Semarang.
3. WHO. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>. 2024. Diabetes.
4. Ridwanto M, Kusumawati D, Yulia F, Sari K. Hubungan Asupan Zinc Dan Stres Psikologis Dengan Kadar Glukosa Darah 2 Jam Pasca Puasa Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. Jurnal Medika Indonesia. 2020.
5. Prasaja T, Marbun R, Anggraeni O. Teori Dan Aplikasi Manajemen Kadar Glukosa Darah Penyandang Diabetes Mellitus Tipe Ii Di Indonesia Theory and Application of Blood Glucose Level Management of Diabetes Mellitus Type II in Indonesia [Internet]. Vol. 1. 2021. Available from: <http://journal.binawan.ac.id/JAKAGI>
6. Permata Adinda S, Luthfiyah F, Studi Diploma P, Jurusan Gizi G. Tingkat Konsumsi Zn, Se, dan GDS Pasien Diabetes Melitus Tipe II Consumption Levels of Zn, Se, and GDS in Type II Diabetes Mellitus Patients. Nutriture Journal. 2023;2(3):139–44. doi:10.31290/nj.v2i3.4170
7. Dash DSCD. Relation Of Vitamin D Level With Glycemic Status In Type2 Diabetes Mellitus. African Journal of Biomedical Research. 2024 Dec 28;10289–92. doi:10.53555/ajbr.v27i4s.5653

8. Vijay GS, Ghonge S, Vajjala SM, Palal D. Prevalence of Vitamin D Deficiency in Type 2 Diabetes Mellitus Patients: A Cross-Sectional Study. *Cureus*. 2023 May 13. doi:10.7759/cureus.38952
9. Takuissu GR, Kenmoe S, Youovop JA, Tchuente BR. Prevalence of zinc deficiency in type 2 diabetic patients: Systematic review. *Annals of Nutrition & Dietetics*. 2025 Mar;1.
10. Arania R, Triwahyuni T, Esfandiari F, Rama Nugraha F, Patologi D, Rumah A, et al. Hubungan Antara Usia, Jenis Kelamin, Dan Tingkat Pendidikan Dengan Kejadian Diabetes Mellitus Di Klinik Mardi Waluyo Lampung Tengah. *Jurnal Medika Malahayati*. 2021.
11. Ivan Dzaki Rif'at, Yesi Hasneli N, Ganis Indriati. Gambaran Komplikasi Diabetes Melitus Pada Penderita Diabetes Melitus. *Jurnal Keperawatan Profesional*. 2023;11(1):1–18.
12. Komariah K, Rahayu S. Hubungan usia, jenis kelamin dan indeks massa tubuh dengan kadar gula darah puasa pada pasien diabetes melitus tipe 2 di klinik pratama rawat jalan proklamasi, Depok, Jawa Barat. *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada*. 2020;41–50.
13. Rosita R, Kusumaningtiar DA, Irfandi A, Ayu IM. Hubungan Antara Jenis Kelamin, Umur, Dan Aktivitas Fisik Dengan Diabetes Melitus Tipe 2 Pada Lansia Di Puskesmas Balaraja Kabupaten Tangerang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip)*. 2022 May 30;10(3):364–71. doi:10.14710/jkm.v10i3.33186
14. Arania R, Triwahyuni T, Prasetya T, Cahyani SD. Hubungan Antara Pekerjaan Dan Aktivitas Fisik Dengan Kejadian Diabetes Mellitus Di Klinik Mardi Waluyo Kabupaten Lampung Tengah. *Jurnal Medika Malahayati*. 2021.
15. Siwi Artini K, Irawan AA. Analysis of Factors Affecting Self-care of Type 2 Diabetes Mellitus Patients.
16. Kaaffah S, Soewondo P, Riyadina W, Renaldi FS, Sauriasari R. Adherence to treatment and glycemic control in patients with type 2 diabetes mellitus: A 4-year follow-up ptm bogor cohort study, indonesia. *Patient Prefer Adherence*. 2021;15:2467–77. doi:10.2147/PPA.S318790
17. Firial Jannah S, Keperawatan W, Ilmu Kesehatan F. Korelasi indeks massa tubuh dengan gula darah pada pasien diabetes melitus. Vol. 3.
18. Kusumastuti H, Widiyawati A, Yuanta Y, Studi Gizi Klinik P, Kesehatan J, Negeri Jember P, et al. Pengaruh Konseling Gizi Terhadap Kepatuhan Diet Dan Kadar Gula Darah Sewaktu Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. Vol. 4. 2022.
19. Ahmad R, Shaju R, Atfi A, Razzaque MS. Zinc and Diabetes: A Connection between Micronutrient and Metabolism. *Cells. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI)*; 2024. doi:10.3390/cells13161359 PubMed PMID: 39195249.
20. Della A, Subiyanto P, Maria A. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kepatuhan Pengobatan Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Keperawatan Klinis dan Komunitas (Clinical and Community Nursing Journal)*. 2023 Jul 31;7(2):124. doi:10.22146/jkkk.83090
21. Roseman D. <https://integrateddiabetes.com/how-much-vitamin-d-should-i-take-living-with-diabetes/>. 2023. How much vitamin D should i take living with Diabetes?
22. Sharma S, Karhana S, Khan MohdA. The Impact of Vitamin D on Type 2 Diabetes Mellitus: Exploring Its Role in Glucose Metabolism and Insulin Sensitivity. *Recent Progress in Nutrition*. 2025 Sep 29;05(03):1–17. doi:10.21926/rpn.2503021
23. Chen W, Liu L, Hu F. Efficacy of vitamin D supplementation on glycaemic control in type 2 diabetes: An updated systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Diabetes Obes Metab*. 2024 Dec 1;26(12):5713–26. doi:10.1111/dom.15941 PubMed PMID: 39355942.