

Hubungan Asupan Serat dan Seng Dengan Kadar Glukosa Darah pada Lansia di Posyandu Lansia Kampung Nayu Barat, Nusukan, Surakarta

Sausan Salma Azzahra¹, Dwi Sarbini², Dyah Intan Puspitasari³, Siti Zulaekah⁴

^{1,2,3,4}Universitas Muhammadiyah Surakarta, Kartasura, Sukoharjo, Indonesia

✉ Email korespondensi: s.salmaazzahra14@gmail.com

Abstrak. Masalah kesehatan yang seringkali dialami oleh lansia yaitu peningkatan kadar glukosa darah. Asupan zat gizi seperti serat dan seng menjadi salah satu faktor yang berpengaruh terhadap kadar glukosa darah lansia. Serat mampu mencegah masuknya glukosa secara berlebihan ke dalam pembuluh darah, begitu pula seng yang mendukung sintesis insulin untuk mengatur kadar glukosa darah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan asupan serat dan seng dengan kadar glukosa darah pada lansia di Posyandu Lansia Kampung Nayu Barat, Nusukan, Surakarta. Metode penelitian ini menggunakan pendekatan *cross-sectional* dengan sampel sebanyak 60 lansia dengan kriteria inklusi yaitu berusia 55-74 tahun, dapat diajak komunikasi, bersedia menjadi responden, dan tidak mengonsumsi obat pengendali glukosa darah. Data asupan serat dan seng dikumpulkan menggunakan kuesioner SQ-FFQ satu bulan. Kadar glukosa darah sewaktu diperiksa melalui sampel darah vena dengan metode GOD-PAP spektrofotometri. Penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar lansia (85%) memiliki kadar glukosa darah sewaktu dengan kategori normal (<100 mg/dL), sebagian besar lansia (60%) memiliki asupan serat yang kurang (<80% AKG), dan sebagian besar lansia (73,3%) memiliki asupan seng yang cukup ($\geq 70\%$ AKG). Analisis statistik menggunakan uji *Rank Spearman* menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara asupan serat dengan kadar glukosa darah ($p=0,887$), dan tidak terdapat hubungan antara asupan seng dengan kadar glukosa darah ($p=0,673$). Saran dari penelitian ini yaitu sebaiknya menggunakan kadar glukosa darah puasa sebagai indikator pemeriksaan glukosa darah untuk dapat menggambarkan nilai glukosa darah yang lebih stabil berdasarkan asupan makanan yang diperoleh melalui metode SQ-FFQ satu bulan terakhir.

Kata kunci: serat; seng; glukosa darah; lansia



PENDAHULUAN

Lansia menjadi fase akhir dari kehidupan manusia yang pada masa ini akan terjadi penurunan fungsi tubuh baik fisik, mental, maupun sosial [1]. Perubahan fungsi tubuh akibat penuaan diawali dari tingkat sel sebagai komponen terkecil di dalam tubuh, kemudian diikuti oleh jaringan tubuh, dan berakhir pada penurunan fungsi organ tubuh yang berakibat pada terganggunya fungsi homeostasis [2]. Kemunduran fungsi tubuh yang terjadi pada lansia seperti sistem metabolisme, sistem pertahanan tubuh, sistem endokrin, dan seluruh sistem lainnya yang ada di dalam tubuh dapat memicu lansia menderita penyakit tidak menular [3].

Seiring dengan bertambahnya usia seseorang akan memiliki risiko untuk mengalami masalah kesehatan yang memicu terjadinya penyakit degeneratif. Salah satu masalah kesehatan yang sering dialami oleh lansia yaitu hiperglikemia atau kondisi tubuh dengan kadar glukosa yang tinggi akibat ketidakmampuan tubuh dalam menggunakan atau memproduksi insulin dengan baik. Hiperglikemia yang tidak terkontrol menjadi penyebab terjadinya penyakit Diabetes Melitus (DM) [4].

Laporan Survei Kesehatan Indonesia tahun 2023 menyebutkan bahwa pada tahun 2023 prevalensi diabetes di Indonesia mencapai angka 11,7% yang mengalami peningkatan jika dibandingkan dengan prevalensi tahun 2018 yakni 10,9%, dan di provinsi Jawa Tengah sendiri menunjukkan angka prevalensi DM sebesar 1,6% [5], [6]. Kadar glukosa darah pada lansia secara terus menerus dan tidak ditangani dengan baik dapat meningkatkan risiko terjadinya komplikasi [7]. Prevalensi komplikasi yang dialami oleh pasien DM di Indonesia yaitu neuropati sebesar 17,6%, nefropati sebesar 7,7%, retinopati sebesar 2,7%, penyakit jantung koroner sebesar 5,4%, penyakit serebrovaskular sebesar 5,4%, dan gagal jantung sebesar 5% [8].

Pola makan menjadi faktor risiko lansia menderita diabetes melitus [9]. Pola makan merupakan suatu aturan tertentu dalam melakukan pengaturan baik jumlah maupun jenis asupan makanan yang bertujuan untuk menjaga kesehatan, mempertahankan status gizi baik, serta membantu dalam proses penyembuhan [10]. Adanya risiko lansia mengalami DM dapat diminimalisasi dengan pengaturan pola makan sehingga kadar glukosa darah dapat dikendalikan [11].

Zat gizi sesuai dengan jenisnya dibagi menjadi makronutrien dan mikronutrien. Makronutrien yang terdiri dari karbohidrat, protein, dan lemak memiliki peran yang berkaitan dengan resistensi insulin [12]. Hasil studi literatur pada tahun 2022 memberikan kesimpulan bahwa konsumsi makanan sumber karbohidrat sederhana, protein hewani dengan lemak tinggi, serta asam lemak jenuh dapat mengakibatkan gangguan sistem



metabolik, sebaliknya pola makan dengan karbohidrat tinggi serat, menghindari asam lemak jenuh, dan mengonsumsi protein rendah lemak mampu menurunkan risiko resistensi insulin [12].

Serat sebagai salah satu jenis karbohidrat kompleks bermanfaat dalam pengendalian glukosa darah dengan cara meningkatkan sensitivitas insulin [13]. Penelitian yang dilakukan di Lampung menunjukkan adanya hubungan antara asupan serat dengan kadar glukosa darah sewaktu pasien diabetes melitus tipe 2 dengan hasil analisis yang menyatakan bahwa asupan serat yang semakin rendah akan mengakibatkan kadar glukosa darah sewaktu menjadi semakin tinggi [14]. Selain itu, penelitian di Kota Bandung juga menunjukkan adanya pengaruh konsumsi serat dengan kejadian diabetes melitus [15].

Selain harus dipenuhinya kebutuhan serat sebagai zat makronutrien, pemenuhan kebutuhan mikronutrien juga penting bagi tubuh meskipun hanya dibutuhkan dalam jumlah yang kecil [16]. Konsumsi makanan sumber mikronutrien seperti seng memiliki peran terhadap pengelolaan DM karena kemampuannya dalam menjaga homeostasis glukosa [17]. Hasil penelitian terdahulu menyatakan adanya hubungan yang signifikan antara asupan seng dengan kadar glukosa darah sewaktu [18]. Selain itu, asupan seng yang cukup bermanfaat dalam mengendalikan glukosa darah sewaktu dan resistensi insulin [19].

Hasil survei pendahuluan yang telah dilakukan pada bulan Januari 2025 dapat diketahui bahwa wilayah Kampung Nayu Barat, Nusukan, Surakarta menjadi kampung dengan prevalensi penderita hiperglikemia pada lansia yang jumlahnya tertinggi mencapai 13% dibandingkan kampung lainnya di Kelurahan Nusukan. Survei konsumsi pangan yang telah dilakukan kepada 10 orang lansia melalui wawancara *recall* 24 jam diperoleh hasil bahwa rata-rata asupan serat dan seng lansia dalam satu hari hanya terpenuhi masing-masing sebesar 20,5% dan 30,8% jika dibandingkan dengan standar kebutuhan serat dan seng berdasarkan angka kecukupan gizi (AKG). Berdasarkan data tersebut peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai hubungan asupan serat dan seng dengan kadar glukosa darah pada lansia di Posyandu Lansia Kampung Nayu Barat, Nusukan, Surakarta.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain studi observasional analitik dengan metode *cross-sectional*. Pengambilan data penelitian dilaksanakan pada bulan April 2025 di Posyandu Lansia Tameng Rogo dan Kasih Sayang Kampung Nayu Barat, Nusukan, Surakarta. Populasi penelitian ini adalah seluruh lansia yang melakukan pemeriksaan kesehatan di Posyandu Lansia. Berdasarkan perhitungan sampel menggunakan rumus



Slovin didapatkan jumlah sampel sebanyak 60 orang. Penentuan jumlah sampel pada masing-masing posyandu digunakan teknik *proportional random sampling* dan teknik pengambilan sampel untuk setiap posyandu dilakukan secara *simple random sampling*.

Kriteria inklusi penelitian ini yaitu: 1) Lansia yang berusia 55-74 tahun, 2) Dapat diajak komunikasi, 3) Bersedia menjadi responden, 4) Tidak mengonsumsi obat pengendali glukosa darah. Kriteria eksklusi penelitian ini yaitu: 1) Lansia yang mengundurkan diri sebelum pengambilan data selesai, 2) Lansia yang meninggal dunia.

Pemilihan sampel penelitian dilakukan menggunakan teknik *simple random sampling* kepada lansia yang hadir di kegiatan posyandu. Peneliti melakukan skrining kepada lansia yang terpilih yaitu mengenai ada atau tidaknya konsumsi obat pengendali glukosa darah. Lansia yang menyatakan tidak mengonsumsi obat pengendali glukosa darah kemudian diberikan penjelasan mengenai proses penelitian sekaligus menandatangani formulir *informed consent*. Jika sampel menyetujui selanjutnya dilakukan wawancara identitas, pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu, dan wawancara menggunakan kuesioner penelitian.

Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu kadar glukosa darah sewaktu. Data glukosa darah sewaktu diperoleh melalui pengambilan sampel darah vena oleh tenaga laboratorium klinik Universitas Muhammadiyah Surakarta dengan metode GOD-PAP spektrofotometri. Metode ini akan mengukur kadar glukosa darah berdasarkan plasma darah melalui reaksi dengan glukosa yang hasilnya dibaca menggunakan alat yaitu spektrofotometer [20]. Glukosa darah sewaktu lansia dinyatakan normal apabila kadar GDS <100 mg/dL dan mendekati tinggi apabila kadar GDS 100-199 mg/dL.

Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu asupan serat dan seng. Jumlah asupan serat dan seng yang dikonsumsi oleh lansia diperoleh melalui wawancara dengan formulir *Semi Quantitative Food Frequency Questionnaire* (SQ-FFQ) selama satu bulan terakhir. Formulir SQ-FFQ dikembangkan dengan cara melihat daftar bahan makanan tinggi serat dan seng di dalam Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) yang disesuaikan dengan hasil survei pendahuluan melalui *recall* 24 jam kepada lansia. Terdapat 119 jenis bahan makanan yang dikelompokkan menjadi makanan pokok, lauk hewani, lauk nabati, sayur, buah, susu, minyak/lemak, serta gula, sirup, dan konfeksioneri. Data SQ-FFQ bahan makanan yang ditulis dalam satuan URT, kemudian dikonversi ke dalam satuan gram/hari dan diolah menggunakan program Nutrisurvey 2007. Hasil pengolahan data asupan serat dalam satuan g dan asupan seng dalam satuan mg selanjutnya dibandingkan dengan kebutuhan sesuai AKG. Kebutuhan serat untuk lansia dengan usia 50-64 tahun yaitu laki-laki 30 g dan perempuan 25 g, sedangkan kebutuhan serat untuk usia 65-80 tahun yaitu laki-laki 25 g dan perempuan 22 g. Kebutuhan seng untuk lansia laki-laki dengan rentang usia 50-64 tahun dan usia 65-80



tahun yaitu 11 mg, kemudian kebutuhan seng untuk lansia perempuan dengan rentang usia 50-64 tahun dan 65-80 tahun yaitu 8 mg. Asupan serat dikategorikan menjadi kurang ($<80\%$ AKG) dan cukup ($\geq 80\%$ AKG) [21]. Asupan seng dikategorikan menjadi kurang ($<70\%$ AKG) dan cukup ($\geq 70\%$ AKG) [22].

Analisis univariat digunakan untuk mendapatkan gambaran data dari tiap variabel dalam bentuk frekuensi dan persentase. Data yang disajikan meliputi usia, jenis kelamin, IMT, asupan serat dan seng, serta kadar glukosa darah sewaktu. Analisis bivariat diawali dengan uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dan menghasilkan nilai p yang tidak normal pada seluruh variabel yaitu asupan serat, asupan seng, dan kadar glukosa darah sewaktu sehingga untuk menguji hubungan asupan serat dan seng dengan kadar glukosa darah digunakan uji *Rank Spearman*. Variabel asupan serat dan seng dinyatakan memiliki hubungan dengan kadar glukosa darah apabila $p\text{ value} < 0,05$.

HASIL

Berdasarkan data lansia yang menjadi sampel penelitian ini dapat diketahui bahwa sebagian besar lansia berusia dalam rentang 66-74 tahun (56,7%). Jenis kelamin perempuan pada penelitian ini memiliki jumlah yang lebih banyak dibandingkan dengan jenis kelamin laki-laki (76,7%). Mayoritas status gizi lansia yang menjadi sampel penelitian ini yaitu normal (55%). Sebagian besar sampel (85%) memiliki kadar glukosa darah dengan kategori normal. Sampel dengan asupan serat yang kurang (60%) lebih banyak dibandingkan sampel dengan asupan serat yang cukup. Sebagian besar sampel (73,3%) memiliki asupan seng harian dalam kategori cukup. Data karakteristik sampel dapat dilihat pada Tabel 1.



Tabel 1. Distribusi Frekuensi Karakteristik Sampel.

No	Karakteristik	n=60	%
1	Usia	Lansia (55-65 tahun)	26 43,3
		Lansia muda (66-74 tahun)	34 56,7
2	Jenis Kelamin	Laki-laki	14 23,3
		Perempuan	46 76,7
3	Status Gizi	Sangat kurus	5 8,3
		Kurus	3 5
		Normal	33 55
		Gemuk	12 20
		Obesitas	7 11,7
4	Kadar GDS	Normal	51 85
		Mendekati tinggi	9 15
5	Asupan Serat	Kurang	36 60
		Cukup	24 40
6	Asupan Seng	Kurang	16 26,7
		Cukup	44 73,3

Terdapat 20 jenis bahan makanan sumber serat yang sering dikonsumsi oleh sampel pada penelitian ini. Adapun bahan makanan sumber serat yang paling sering dikonsumsi oleh lansia berdasarkan frekuensinya yaitu beras putih (3x/hari) dengan rata-rata konsumsi sebesar 242,8 g/hari. Terdapat 6 jenis bahan makanan sumber seng yang sering dikonsumsi oleh sampel pada penelitian ini. Bahan makanan sumber seng yang paling sering dikonsumsi oleh lansia berdasarkan frekuensinya yaitu tempe dan tahu (2x/hari) dengan rata-rata konsumsi untuk tempe sebesar 52 g/hari dan tahu sebesar 79,3 g/hari. Data bahan makanan sumber serat dan seng yang sering dikonsumsi oleh sampel dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Daftar Bahan Makanan Sumber Serat yang Sering Dikonsumsi.

No	Jenis Bahan Makanan	Rata-rata Konsumsi (g/hari)	Asupan Serat (g/hari)	Frekuensi	Jumlah Sampel yang Mengonsumsi
1	Beras putih	242,8	1,9	3x/hari	98,3
2	Ubi jalar kuning	32,6	0,5	1-2x/minggu	95
3	Singkong	26,8	0,4	1-2x/minggu	83,3
4	Biskuit	7	0,1	1-2x/minggu	96,7



No	Jenis Bahan Makanan	Rata-rata Konsumsi (g/hari)	Asupan Serat (g/hari)	Frekuensi	Jumlah Sampel yang Mengonsumsi
5	Tepung beras	3,1	0,1	1-2x/minggu	86,7
6	Tepung maizena	3	0,1	1-2x/minggu	95
7	Tempe	52	0,7	2x/hari	98,3
8	Tempe gembus	26,6	0,4	1x/hari	95
9	Bayam	12,5	0,1	3-6x/minggu	96,7
10	Buncis	8,7	0,3	3-6x/minggu	91,7
11	Daun kelor	5,1	0,1	3-6x/minggu	30
12	Bunga pepaya	6,1	0,1	3-6x/minggu	70
13	Wortel	6,7	0,2	1-2x/minggu	55
14	Taoge	4,6	0,1	1-2x/minggu	78,3
15	Pisang ambon	36,8	0,9	3-6x/minggu	86,7
16	Pisang kepok	36,8	0,8	3-6x/minggu	84,6
17	Pepaya	22,1	0,4	1-2x/minggu	91,7
18	Pisang raja	11,4	0,3	1-2x/minggu	63,3
19	Buah naga	25,7	0,8	1-2x/minggu	73,3
20	Jeruk manis	22,3	0,5	1-2x/minggu	78,3

Tabel 3. Daftar Bahan Makanan Sumber Seng yang Sering Dikonsumsi.

No	Jenis Bahan Makanan	Rata-rata Konsumsi (g/hari)	Asupan Seng (g/hari)	Frekuensi	Jumlah Sampel yang Mengonsumsi
1	Tempe	52	0,9	2x/hari	98,3
2	Tahu	79,3	0,6	2x/hari	98,3
3	Tepung terigu	3,7	0,1	1-2x/minggu	95
4	Telur ayam kampung	14,2	0,3	1-2x/minggu	46,7
5	Ikan bandeng	10,2	0,1	1-2x/minggu	73,3
6	Kental manis	6,7	0,1	3-6x/minggu	33,3

Hasil distribusi frekuensi kadar glukosa darah berdasarkan asupan serat dan seng yang tersaji pada Tabel 4 memperlihatkan bahwa sampel dengan asupan serat yang cukup sebagian besar memiliki kadar glukosa darah yang tergolong normal (87,5%), begitu pula pada sampel dengan asupan serat yang kurang juga memiliki kadar glukosa darah yang tergolong normal (83,3%). Sampel dengan asupan seng yang cukup sebagian



besar memiliki kadar glukosa darah yang tergolong normal (86,4%), begitu pula pada sampel dengan asupan seng yang kurang juga memiliki kadar glukosa darah yang tergolong normal (81,2%). Dengan demikian, asupan serat maupun seng yang kurang tidak selalu menunjukkan kadar glukosa darah yang tinggi.

Tabel 4. Distribusi Frekuensi Kadar Glukosa Darah Berdasarkan Asupan Serat dan Seng.

No	Variabel	Kadar Glukosa Darah Sewaktu				Total	
		Mendekati tinggi (<100 mg/dL)		Normal (100-199 mg/dL)		n	%
		n	%	n	%		
1	Asupan Serat						
	Kurang	6	16,7	30	83,3	36	100
	Cukup	3	12,5	21	87,5	24	100
2	Asupan Seng						
	Kurang	3	18,8	13	81,2	16	100
	Cukup	6	13,6	38	86,4	44	100

Berdasarkan Tabel 5 dapat diketahui bahwa dibandingkan dengan AKG asupan serat sampel paling rendah hanya memenuhi sebesar 30%, sedangkan asupan serat sampel yang terpenuhi paling tinggi mencapai 327,7%. Asupan seng sampel jika dibandingkan dengan AKG paling rendah hanya memenuhi sebesar 32,7%, sedangkan asupan seng yang terpenuhi paling tinggi mencapai 268,8%. Kadar glukosa darah sewaktu sampel paling rendah berada pada nilai 70,3 mg/dL dan paling tinggi dengan nilai 182,8 mg/dL. Hasil uji statistik asupan serat dengan kadar glukosa darah menghasilkan $p=0,887$ di mana $p \geq 0,05$ yang artinya tidak terdapat hubungan antara asupan serat dengan kadar glukosa darah sewaktu. Hasil uji statistik asupan seng dengan kadar glukosa darah menghasilkan $p=0,673$ di mana $p \geq 0,05$ yang artinya tidak terdapat hubungan antara asupan seng dengan kadar glukosa darah sewaktu.

Tabel 5. Hubungan Asupan Serat dan Seng dengan Kadar Glukosa Darah.

Variabel	Min	Max	Mean	Median	SD	p*
Asupan serat (%)	30	327,7	82,9	75,2	51,7	0,887
Asupan seng (%)	32,7	268,8	103,5	99,4	42,5	0,673
Kadar GDS (mg/dL)	70,3	182,8	91,3	85,8	21,1	

*Uji Rank Spearman ($p < 0,05$)



PEMBAHASAN

Karakteristik Sampel

Hasil distribusi sampel penelitian berdasarkan usia dapat diketahui bahwa sebagian besar lansia pada penelitian ini memiliki usia dalam kategori lansia muda yaitu dengan rentang 66-74 tahun (56,7%). Hasil penelitian di Denpasar mengenai gambaran keaktifan lansia dalam kegiatan posyandu lansia juga memperlihatkan bahwa mayoritas lansia yang aktif mengikuti posyandu yaitu berusia 60-74 tahun (83,6%) [23]. Risiko mengalami diabetes melitus akan meningkat seiring dengan bertambahnya usia [24]. Seseorang dengan usia lebih dari 45 tahun lebih berisiko untuk mengalami intoleransi glukosa akibat penurunan fungsi tubuh dalam mengatur glukosa [25]. Pernyataan tersebut didukung oleh penelitian di Kabupaten Semarang yang menyebutkan bahwa usia ≥ 45 tahun berisiko 5 kali lebih tinggi untuk mengalami Diabetes Melitus Tipe 2 dibandingkan usia di bawahnya (OR=5,622, 95% CI 1520 - 20.799) karena pada usia tersebut proses metabolisme di organ pankreas akan menurun, akibatnya kadar glukosa darah yang dihasilkan akan tidak terkontrol dan memicu terjadinya resistensi insulin [26].

Jenis kelamin pada lansia yang menjadi sampel penelitian ini sebagian besar yaitu perempuan (76,7%). Penelitian di Lampung Tengah yang menganalisis korelasi antara jenis kelamin dengan kejadian diabetes melitus menghasilkan hubungan yang positif ($p=0,029$, $R=0,195$) yang artinya jenis kelamin dapat menjadi faktor yang memicu peningkatan kejadian diabetes [27]. Perempuan lebih mudah untuk menderita hiperglikemia karena komposisi tubuh dengan lemak yang lebih besar dibandingkan laki-laki serta siklus menstruasi dan menopause yang terjadi mengakibatkan kemungkinan terjadinya obesitas pada perempuan [28]. Sejalan dengan penelitian di Kota Jambi yang menyatakan bahwa hormon estrogen yang menurun pada saat menopause menjadikan sel-sel tidak dapat merespon insulin dengan baik sehingga memicu ketidakstabilan kadar glukosa darah [29].

Apabila dilihat dari aspek keaktifan kehadiran lansia di posyandu, jenis kelamin perempuan lebih aktif untuk menghadiri kegiatan posyandu lansia sehingga sampel pada penelitian ini didominasi oleh perempuan. Hasil penelitian di Probolinggo menunjukkan adanya hubungan antara jenis kelamin dengan tingkat kunjungan ke posyandu lansia [30]. Penelitian di Sleman terlihat bahwa lansia yang termasuk sebagai anggota dari prolanis didominasi oleh perempuan [31]. Sebuah penelitian terhadap lansia di Deli Serdang mengemukakan bahwa perempuan memiliki kesadaran yang lebih tinggi untuk menjaga kesehatan diri jika dibandingkan dengan laki-laki yang membuat perempuan lebih terlibat dalam memanfaatkan kegiatan posyandu lansia. Selain itu, pada sebuah penelitian di Semarang menunjukkan bahwa perempuan cenderung lebih rentan dari segi



fisik maupun psikologis sehingga hal tersebut menjadikan adanya perbedaan antara laki-laki dan perempuan dalam memanfaatkan pelayanan kesehatan [32].

Hasil distribusi sampel penelitian berdasarkan status gizi dapat diketahui bahwa sebagian besar lansia memiliki status gizi normal (55%). Pola makan sehat dan seimbang yang diterapkan sehari-hari menjadi kunci untuk menjaga berat badan dalam kondisi ideal di usia lanjut [33]. Sejalan dengan hasil penelitian di Banjarmasin yang mengemukakan bahwa menjaga pola makan di usia lanjut sangat penting karena pola makan yang tidak baik dapat berisiko 2,5 kali untuk mengalami masalah kesehatan terutama diabetes melitus ($p=0,026$, $OR=2,494$) [34].

Status gizi lansia dapat berubah karena beberapa faktor seperti perubahan kondisi lingkungan, penurunan fungsi fisiologis, serta status kesehatan lansia yang tidak stabil [35]. Penurunan status gizi lansia terjadi umumnya karena kondisi fisik lansia dengan gigi yang tanggal, mulut kering sehingga lansia dapat mengalami kesulitan mengunyah dan menelan makanan [36]. Obesitas merupakan status gizi yang diakibatkan karena berat badan yang berlebih akibat lemak yang terakumulasi di jaringan adiposa [37]. Lansia dengan status gizi gemuk (*overweight*) maupun obesitas memiliki kecenderungan untuk mengalami resistensi insulin sehingga berisiko untuk mengalami peningkatan glukosa darah [38].

Berdasarkan data pada Tabel 1 dapat diketahui bahwa sebagian besar sampel memiliki kadar glukosa darah sewaktu dengan kategori normal (85%). Kategori normal menandakan bahwa sampel memiliki kadar glukosa darah dengan nilai <100 mg/dL. Lansia dengan kategori glukosa darah normal ini juga menyatakan bahwa lansia tidak memiliki riwayat atau tidak sedang mengonsumsi obat pengendali glukosa darah. Sebuah studi literatur menyatakan bahwa kadar glukosa darah dipengaruhi oleh makanan yang dikonsumsi sehingga untuk menjaga glukosa darah tetap normal diperlukan perilaku makan yang baik dan seimbang, menghindari makanan sumber lemak jenuh dan karbohidrat sederhana, serta meningkatkan konsumsi makanan sumber serat dan zat gizi lainnya yang dapat mengendalikan glukosa darah [39]. Pemahaman lansia mengenai diabetes melitus serta faktor yang memengaruhinya dapat menekan perkembangan penyakit ke arah yang negatif [40]. Selain itu, penerapan perilaku pencegahan diabetes melitus oleh lansia seperti melakukan aktivitas fisik, pola makan yang tepat, dan adanya dukungan dari keluarga maupun sosial juga merupakan aspek penting terhadap terkontrolnya kadar glukosa darah [41].

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa 60% sampel memiliki asupan serat yang kurang sehingga dapat dikatakan bahwa jumlah sampel dengan asupan serat yang kurang lebih banyak dibandingkan sampel dengan asupan serat yang cukup. Sumber serat paling utama banyak terdapat pada sayur dan buah. Namun, tingkat konsumsi serat



dari sayur dan buah pada penduduk Indonesia menghasilkan rata-rata yang jauh lebih rendah apabila dibandingkan dengan kecukupan yang dianjurkan menurut konsep gizi seimbang. Jika dilihat dari proporsinya hampir seluruh penduduk dinyatakan memiliki tingkat konsumsi sayur dan buah yang rendah [42]. Sebuah penelitian di Surakarta mengungkapkan penyebab rendahnya asupan serat yaitu karena sedikitnya jumlah bahan makanan yang dikonsumsi, kurang beragamnya jenis bahan makanan, dan frekuensi konsumsi yang tergolong jarang [43].

Pola makan yang sehat untuk lansia salah satunya dengan mencukupi asupan serat sesuai kebutuhan. Pemenuhan serat pada lansia selain bermanfaat untuk menjaga kesehatan pencernaan juga dapat mengurangi risiko penyakit kardiovaskular, mengontrol berat badan, serta menurunkan risiko penyakit diabetes. Dengan demikian, penting bagi lansia untuk mencukupi asupan serat harian dari sumber serat seperti buah, sayur, dan biji-bijian [44]. Penelitian di Indonesia memberikan kesimpulan bahwa konsumsi buah sebagai sumber serat dengan indeks glikemik yang rendah memiliki manfaat dalam meningkatkan kadar insulin [45].

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa sebagian besar sampel (73,3%) memiliki asupan seng harian dalam kategori cukup. Risiko lansia untuk mengalami kekurangan seng lebih besar dibandingkan dengan usia dewasa muda. Lansia dengan usia >65 tahun cenderung memiliki asupan seng dengan nilai di bawah normal [46]. Lansia dengan status seng yang rendah dipicu oleh salah satu faktor seperti penuaan yang mengakibatkan malabsorpsi usus dan terjadinya perubahan mekanisme homeostasis seng untuk menjaga konsentrasi yang tepat di dalam sitoplasma [47].

Kurangnya variasi bahan makanan sumber seng yang dikonsumsi oleh lansia juga dipicu oleh tidak didapatkannya informasi terkait dengan bahan pangan sumber seng seperti daging merah, ikan, kerang, kacang-kacangan, dan biji-bijian [48]. Lansia dengan asupan seng yang adekuat khususnya bersumber dari makanan akan dapat menjaga kadar seng di dalam tubuh [49].

Hubungan Asupan Serat dengan Kadar Glukosa Darah

Hasil penelitian yang dapat dilihat pada Tabel 5 menunjukkan bahwa rata-rata asupan serat sampel yaitu 82,9%. Sebagian besar sampel (60%) memiliki asupan serat harian dalam kategori kurang. Hasil uji statistik asupan serat dengan kadar glukosa darah menghasilkan $p=0,887$ di mana $p \geq 0,05$ yang artinya tidak terdapat hubungan antara asupan serat dengan kadar glukosa darah sewaktu. Dalam penelitian ini asupan serat yang kurang tidak selalu menunjukkan kadar glukosa darah yang tinggi.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian di Rawalumbu yang tidak menemukan adanya hubungan yang signifikan antara asupan serat dengan kadar glukosa darah sewaktu ($p=0,638$) [50]. Hasil penelitian di Yogyakarta juga menunjukkan



hasil yang sama yaitu tidak ada hubungan yang bermakna antara asupan serat dengan kadar glukosa darah sewaktu ($p=0,366$) [51]. Hasil penelitian serupa juga ditemukan di Lampung Selatan di mana tidak ada hubungan antara asupan serat dengan kadar glukosa darah sewaktu ($p=0,93$) [52]. Berbeda dengan penelitian di Lampung yang menyatakan adanya hubungan yang kuat antara asupan serat dengan kadar glukosa darah sewaktu ($p=0,002$) [53].

Hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan tidak adanya hubungan antara serat dengan glukosa darah mengemukakan kemungkinan penyebabnya yaitu karena perbedaan jenis serat larut air dan tidak larut air yang dampaknya terhadap glukosa darah tidak dapat ditentukan secara pasti. Selain itu, adanya faktor kandungan zat gizi lain selain serat yang juga dapat memengaruhi peningkatan atau penurunan kadar glukosa darah, atau dengan kata lain serat tidak menjadi faktor utama yang dapat mengendalikan glukosa darah [50], [52]. Penelitian ini menggunakan pemeriksaan glukosa darah sewaktu dengan hasil yang bersifat sesaat dan kurang akurat dalam menggambarkan konsentrasi glukosa darah yang stabil, sedangkan konsentrasi glukosa darah sendiri di dalam tubuh dapat berubah dipengaruhi oleh faktor eksogen seperti makanan yang dikonsumsi, sehingga kurangnya keakuratan pada indikator pemeriksaan glukosa darah yang digunakan dapat menjadi penyebab dari tidak adanya hubungan pada penelitian ini [54].

Berdasarkan Tabel 2 memperlihatkan bahwa jenis serat yang dikonsumsi oleh sampel sebagian besar yaitu jenis serat larut air seperti kacang-kacangan, sayuran hijau, serta buah-buahan. Meskipun demikian, frekuensi dan rata-rata konsumsi (gram/hari) serat larut air oleh sampel penelitian ini masih kurang dari kebutuhan, sedangkan serat larut air di dalam tubuh berperan dalam mengeluarkan partikel tepung pada karbohidrat sederhana sehingga dapat terkontrolnya glukosa darah [15]. Namun, melihat dari segi frekuensinya sebagian besar sampel pada penelitian ini lebih sering mengonsumsi jenis serat tidak larut air yang banyak terkandung pada makanan pokok sumber karbohidrat seperti beras putih, ubi, dan singkong. Pola makan tinggi karbohidrat dapat memengaruhi kadar glukosa darah dengan menurunkan kinerja reseptor insulin sehingga mengakibatkan penumpukan glukosa di pembuluh darah yang berasal dari hasil metabolisme karbohidrat. Karbohidrat di dalam pencernaan diserap dalam bentuk monosakarida. Monosakarida terutama gula dengan jumlah berlebih dan menjadikan kadar glukosa darah tinggi akan memicu peningkatan sekresi insulin sehingga glukosa darah dapat dikontrol [51], [55].



Hubungan Asupan Seng dengan Kadar Glukosa Darah

Hasil penelitian yang dapat dilihat pada Tabel 5 menunjukkan bahwa rata-rata asupan seng sampel yaitu 103,5%. Sebagian besar sampel (73,3%) memiliki asupan seng harian dalam kategori cukup. Hasil uji statistik asupan seng dengan kadar glukosa darah menghasilkan $p=0,673$ di mana $p \geq 0,05$ yang artinya tidak terdapat hubungan antara asupan seng dengan kadar glukosa darah sewaktu. Dalam penelitian ini asupan seng yang kurang tidak selalu menunjukkan kadar glukosa darah yang tinggi.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian di Surakarta yang menyatakan bahwa tidak ada hubungan antara asupan seng dengan kadar glukosa darah ($p=0,336$) [56]. Hasil yang serupa juga dinyatakan dalam penelitian di Chile yaitu tidak ada hubungan antara asupan seng dari makanan dengan glukosa darah ($p=0,241$) [57]. Penelitian di Santiago juga mengemukakan bahwa tidak terdapat hubungan antara asupan seng dengan kontrol glikemik ($p=0,806$) [58]. Sementara itu, pada sebuah studi literatur menyatakan bahwa terdapat efek yang positif dari suplementasi seng terhadap homeostasis glukosa baik pada individu yang sehat maupun pada kelompok yang diabetes [59].

Adanya interaksi antara seng dengan zat gizi lainnya di saluran pencernaan dapat menjadi kemungkinan penyebab tidak adanya hubungan antara asupan seng dengan kadar glukosa darah meskipun dalam penelitian ini sebagian besar sampel memiliki asupan seng yang cukup. Seng dapat berinteraksi dengan zat besi yaitu apabila konsumsi zat besi lebih banyak dari konsumsi seng maka penyerapan seng dapat terhambat. Oleh karena itu, perlu memperhatikan konsumsi seng dan zat besi dengan perbandingan yang setara untuk menghindari interaksi negatif dari kedua zat gizi tersebut [60]. Keberadaan seng juga dipengaruhi oleh adanya sumber mineral seperti kalsium yang dalam jumlah besar mampu memengaruhi penyerapan seng. Jumlah albumin di dalam tubuh juga berpengaruh terhadap keberadaan seng karena albumin sebagai transporter seng yang apabila jumlahnya rendah maka penyerapan seng juga akan menurun. Tidak hanya itu, asupan seng dari makanan di dalam tubuh lebih dominan digunakan untuk menjalankan fungsi tubuh dibandingkan untuk mengendalikan glukosa darah, sehingga peran seng cenderung kurang maksimal terhadap pengendalian glukosa darah [61].



KESIMPULAN

Sebagian besar lansia memiliki asupan serat dalam kategori kurang dan asupan seng dalam kategori cukup. Kadar glukosa darah sewaktu lansia pada penelitian ini sebagian besar dalam kategori normal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara asupan serat dan seng dengan kadar glukosa darah sewaktu lansia.

Perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk mengetahui hubungan asupan serat dan seng pada lansia dengan kadar glukosa darah dalam kategori normal, mendekati tinggi, dan yang tinggi. Selain itu, untuk penelitian selanjutnya sebaiknya menggunakan kadar glukosa darah puasa sebagai indikator pemeriksaan glukosa darah untuk dapat menggambarkan nilai glukosa darah yang lebih stabil berdasarkan asupan makanan yang diperoleh melalui metode SQ-FFQ satu bulan terakhir.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Puskesmas Nusukan, Posyandu Lansia Tameng Rogo dan Kasih Sayang Kampung Nayu Barat yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian, serta kepada lansia yang terlibat sebagai sampel penelitian yang telah bersedia untuk membantu penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Sarbini, S. Zulaekah, F. N. Isnaeni, "Gizi Geriatri," Surakarta: Muhammadiyah University Press, 2019.
- [2] C. W. Chia, J. M. Egan, and L. Ferrucci, "Age-related changes in glucose metabolism, hyperglycemia, and cardiovascular risk," *Circ. Res.*, vol. 123, no. 7, pp. 886–904, 2018, doi: 10.1161/CIRCRESAHA.118.312806.
- [3] J. R. Aunan, M. M. Watson, H. R. Hagland, and K. Søreide, "Molecular and biological hallmarks of ageing," *Br. J. Surg.*, vol. 103, no. 2, pp. e29–e46, 2016, doi: 10.1002/bjs.10053.
- [4] Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI), "Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia 2021," Jakarta: PB Perkeni, 2021, [Online]. Available: www.ginasthma.org.
- [5] Kemenkes RI, "Laporan Tematik Survei Kesehatan Indonesia Tahun 2023; Potret Indonesia Sehat," Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2023.
- [6] Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas), "Laporan Nasional Riskesdas 2018," Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Riset, 2018. [Online]. Available: [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)



- [7] T. Hans, "Panduan Lengkap Mengenal Dan Diabetes Dengan Cepat Dan Mudah," Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama, 2017.
- [8] International Diabetes Federation (IDF), "Diabetes Atlas Tenth Edition," Belgium: International Diabetes Federation, 2021.
- [9] N. Meilani, W. O. A. Azis, and R. Saputra, "Faktor Resiko Kejadian Diabetes Mellitus Pada Lansia," *Poltekita J. Ilmu Kesehat.*, vol. 15, no. 4, pp. 346–354, 2022, doi: 10.33860/jik.v15i4.860.
- [10] R. Wahyuni, A. Ma'ruf, E. Mulyono, "Hubungan Pola Makan Terhadap Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Melitus," *J. Med: Karya Ilmiah Kesehat.*, vol. 4, no. 2, pp. 55-61, 2019.
- [11] A. Veranita, P. R. Alamsyah, A. A. Wardana, A. Nurlaelah, A. S. Widhi, D. yudhayanti, ... and M. A. Ramadani. "Gizi Lansia," Banten: Sada Kurnia Pustaka, 2024.
- [12] P. Nuraini, F. I. Witjaksono, and W. Lestari, "Analisis Asupan Makronutrien Terhadap Resistensi Insulin," *PREPOTIF J. Kesehat Masy.*, vol. 6, no. 2, pp. 1878-1883, 2022. doi: 10.31004/prepotif.v6i2.5383.
- [13] A. Ahmed, A. Elhadi, and W. Alsalmi, "Study on the correlation of zinc and copper status with glycemic control and body mass index among patients with type II diabetes mellitus," *Libyan Intern Conf on Med, Appl, and Soci Scie.*, vol. 5, no. 1, pp. 161-174, 2022.
- [14] H. Perdana, A. Nurhayati, A. R. Pratiwi, and D. A. Wati, "Hubungan Asupan Serat dengan Kadar Gula Darah Sewaktu (GDS) Pasien Diabetes Melitus Tipe II di Pos Binaan Terpadu UPTD Puskesmas Rawat Inap Ketapang Kabupaten Lampung Selatan Tahun 2022," *J. Gizi Aisyah.*, vol. 6, no. 2, pp. 91-99, 2023. doi: 10.30604/jnf.v6i2.1399.
- [15] F. F. Zakiyah, V. Indrawati, S. Sulandjari, and S. A. Pratama, "Asupan karbohidrat, serat, dan vitamin D dengan kadar glukosa darah pada pasien rawat inap diabetes mellitus," *J. Gizi Klin. Indones.*, vol. 20, no. 1, p. 21, 2023, doi: 10.22146/ijcn.83275.
- [16] R. J. P. R. Gani, R. Rahmah, N. N. Aliyati, J. S. Tusi, and P. Sasmito, "Konsumsi gula pasir dan konsumsi serat terhadap kejadian Diabetes Melitus," *Holistik J. Kesehat.*, vol. 17, no. 3, pp. 246–252, 2023, doi: 10.33024/hjk.v17i3.10289.
- [17] S. P. Adinda and F. Luthfiyah, "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.*, vol. 2, no. 3, pp. 139–144, 2023.
- [18] J. C. F. Cao, M. Medina, V. H. Moran, V. Arija, C. Doepking, and N. M. Lowe, "Dietary zinc intake and whole blood zinc concentration in subjects with type 2 diabetes versus healthy subjects: A systematic review, meta-analysis and meta-



- regression," *J. of Trace Elem in Med and Bio.*, vol. 49. pp. 241-251, 2018. doi: 10.1016/j.jtemb.2018.02.008.
- [19] P. V. Ferdowsi, K. D. K. Ahuja, J. M. Beckett, and S. Myers, "Capsaicin and Zinc Signalling Pathways as Promising Targets for Managing Insulin Resistance and Type 2 Diabetes," *Molecules*, vol. 28, no. 6, pp. 1-16, 2023, doi: 10.3390/molecules28062861.
- [20] A. Fernando, N. Nurhidayanti, Bastian, "Perbedaan Kadar Glukosa Darah Metode God-Pap Dan Poct Menggunakan Sampel Darah Vena Dan Darah Kapiler," *Masker Med.*, vol. 12, no. 1, pp. 202-208, 2024. doi: 10.52523/maskermedika.v12i1.626.
- [21] Widya Karya Nasional Pangan dan Gizi (WNPG, "Buku Panduan Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi XI," Jakarta: LIPI Press, 2018.
- [22] R. S. Gibson, "Principles of nutritional assessment ed 2," New York: Oxford University Press, 2005, doi: 10.5860/choice.27-6362.
- [23] N. P. A. P. Prasetya, N. L. P. E. Yanti, "Gambaran Keaktifan Lansia Mengikuti Posyandu Lansia," *J. Ners Widya Husada.*, vol. 6, no. 3, pp. 103-108, 2019. [Online]. Available: <http://journal.uwhs.ac.id/index.php/jners/article/view/354>
- [24] R. Aisyah and R. S. Bestari, "Peningkatan Pengetahuan Masyarakat Tentang Prevalensi Dan Faktor Risiko Diabetes Melitus Serta Upaya Pencegahannya Melalui Edukasi," *J. Pengabdian Masy Med.*, pp. 35-40, 2023. doi: 10.23917/jpmmmedika.v3i1.1587.
- [25] L. Scarton, T. Nelson, Y. Yao, *et al.*, "Association of Medication Adherence With HbA1c Control Among American Indian Adults With Type 2 Diabetes Using Tribal Health Services," *Diabetes Care.*, vol. 46, no. 6, pp. 1245-1251, 2023. doi: 10.2337/dc22-1885.
- [26] D. R. Rediningsih and I. P. Lestari, "Faktor Risiko Kejadian Diabetes Melitus Tipe Ii Di Desa Kemambang," *Pro Heal J. Ilm Kesehatan.*, vol. 4, no. 2, pp. 231-234, 2022. doi: 10.35473/proheallth.v4i2.1507.
- [27] R. Arania, T. Triwahyuni, F. Esfandiari, and F. R. Nugraha, "Hubungan Antara Usia, Jenis Kelamin, Dan Tingkat Pendidikan Dengan Kejadian Diabetes Mellitus Di Klinik Mardi Waluyo Lampung Tengah," *J. Med Malahay.*, vol. 5, no. 3, pp. 146-153, 2021. doi: 10.33024/jmm.v5i3.4200.
- [28] A. F. Y. Putri, E. Decroli, and E. Nasrul, "Hubungan Derajat Obesitas dengan Kadar Gula Darah Puasa pada Masyarakat di Kelurahan Batung Tabu dan Kelurahan Korong Gadang, Kota Padang," *J. Kesehat Andalas.*, vol. 4, no. 3, pp. 707-711, 2015. doi: 10.25077/jka.v4i3.351.
- [29] M. Amalia, Y. Oktarina, and N. Nurhusna, "Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Hidup Pasien Diabetes Melitus di Puskesmas Simpang IV Sipin Kota



- Jambi," 2024. doi: 10.33757/jik.v8i1.808.
- [30] M. H. Islam, V. N. Hafifah, Y. T. Handoko, "Analisis Faktor Faktor Yang Mempengaruhi Kunjungan Posyandu Lansia," *J. Penelit Perawat Prof.*, vol. 4, no. 4, pp. 1115-1128, 2022.
- [31] F. Mustikaningrum and S. W. Kisnawaty, "Penyuluhan Pemilihan Makanan yang Tepat untuk Menjaga Kadar Glukosa Darah dan Tekanan Darah pada PROLANIS," vol. 5, no. 1, pp. 8-12, 2024. doi: 10.23917/abdigeomedisains.v5i1.1801.
- [32] N. D. Rahayu, "Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Pemanfaatan Posyandu Lansia (Studi Kasus di Wilayah Kerja Puskesmas Sronдол)," *J. Ilmu Kesehat Masy Univ Negeri Semarang.*, pp. 5, 2019.
- [33] H. Y. Nuraini and R. Supriatna, "Hubungan Pola Makan, Aktivitas Fisik dan Riwayat Penyakit Keluarga Terhadap Diabetes Melitus Tipe 2," *J. Ilmu Kesehat Masy.*, vol. 5, no. 1, pp. 5-14, 2019. doi: 10.33221/jikm.v5i1.14.
- [34] S. Maimunah, Asrinawaty, and E. Rahman, "Pengaruh Faktor Aktifitas Fisik, Genetik dan Pola Makan Terhadap Kejadian Diabetes Militus Type II Di RSUD Dr. H. Moch Ansari Saleh Banjarmasin Tahun 2020," *ePrints UNISKA.*, vol. 1, pp. 1-10, 2020. [Online]. Available: <http://eprints.uniska-bjm.ac.id/id/eprint/3130>
- [35] S. Zuraida, A. P. Dewi, and G. Indriati, "Deskripsi Gaya Hidup Lansia Yang Tinggal Bersama Keluarga Dan Di PSTW Khusnul Khotimah," *Jom Psik.*, vol. 1, no. 2, pp. 1-9, 2022.
- [36] W. R. Sunaryo, "Asuhan Keperawatan Gerontik," Yogyakarta: CV Andi Offset, 2015.
- [37] A. F. Y. Putri, E. Decroli, and E. Nasrul, "Hubungan Derajat Obesitas dengan Kadar Gula Darah Puasa pada Masyarakat di Kelurahan Batung Taba dan Kelurahan Korong Gadang, Kota Padang," *J. Kesehat. Andalas*, vol. 4, no. 3, pp. 707-711, 2015, doi: 10.25077/jka.v4i3.351.
- [38] T. Sudargo, H. Freitag, N. A, Kusmayanti, "Pola makan dan obesitas." Yogyakarta: UGM Press, 2018.
- [39] W. Widiastuti, A. Zulkarnaini, G. Mahatma, and Anita darmayanti, "Review Artikel: Pengaruh Pola Asupan Makanan Terhadap Resiko Penyakit Diabetes," *J. Public Heal Sci.*, vol. 1, no. 2, pp. 108-125, 2024. doi: 10.59407/jophs.v1i2.1066.
- [40] M. A. Cahyoajibroto *et al.*, "Mengenal Penyakit Diabetes Melitus Dan Faktor Risikonya Pada Lansia," *J. Pengabd. Masy. Med.*, vol. 3, no. 1, pp. 29-34, 2023, doi: 10.23917/jpmmmedika.v3i1.1337.
- [41] R. I. Rambe, M. Nyorong, and Nur'aini, "Faktor Yang Memengaruhi Perilaku Pencegahan Diabetes Melitus Di Wilayah Kerja Puskesmas Pargarutan Kecamatan Angkola Timur Kabupaten Tapanuli Selatan," *J. Ilmu Kedokt. dan Kesehat. Indones.*,



- vol. 3, no. 2, pp. 96–113, 2023, doi: 10.55606/jikki.v3i2.1647.
- [42] H. Hermina and P. S, “Gambaran Konsumsi Sayur dan Buah Penduduk Indonesia dalam Konteks Gizi Seimbang: Analisis Lanjut Survei Konsumsi Makanan Individu (SKMI) 2014,” *Bul Penelit Kesehat.*, vol. 44, no. 33, pp. 4-10, 2016. doi: 10.22435/bpk.v44i3.5505.205-218.
- [43] E. Soviana and D. Maenasari, “Asupan Serat, Beban Glikemik Dan Kadar Glukosa Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2,” *J. Kesehat.*, vol. 12, no. 1, pp. 19-29, 2019. doi: 10.23917/jk.v12i1.8936.
- [44] R. H. Zulhar and C. W. Pratama, “Gizi Optimal untuk Lansia: Menjaga Kesehatan dan Kualitas Hidup di Usia Emas,” *J. of Knowl and Collab.*, pp. 460-467, 2024. doi: 10.59613/mbra8q23.
- [45] D. Indarto, N. Fitri, F. Umagapi, S. W. Kisnawaty, Y. C. Wibowo, and M. R. Mahanani, “A randomized controlled trial of fruit meal sequence with low, moderate, and high glycemic indexes among type 2 diabetes mellitus patients,” *Clin Nutr Open Sci.*, vol. 58, pp. 69-79, 2024. doi: 10.1016/j.nutos.2024.09.005.
- [46] H. M. Alqabbani and N. A. AlBadr, “Zinc status (intake and level) of healthy elderly individuals in Riyadh and its relationship to physical health and cognitive impairment,” *Clin Nutr Exp.*, vol. 29, pp. 10-17, 2020. doi: 10.1016/j.yclnex.2019.12.001.
- [47] R. Djou, D. M. D. Herawati, and T. S. Dewi, “The correlation of zinc serum levels and zinc intake with taste disorders in elderly patients at Babatan Public Health Center Bandung,” *Maj Kedokt Gigi Indones.*, vol. 7, no. 1, pp. 33, 2022. doi: 10.22146/majkedgiind.63840.
- [48] N. Anggraheni and A. Pramono, “Gambaran Kadar Serum Seng (Zn) Dengan Z-Score Tb/U Pada Anak Usia 9-12 Tahun (Studi Penelitian Di Sdi Taqwiyyatul Wathon Semarang Utara),” *J. Nutr. Coll.*, vol. 4, no. 4, pp. 557–561, 2015, doi: 10.14710/jnc.v4i4.10162.
- [49] M. Takahashi, T. Suzuki, A. Takagi, H. Matsumoto, and N. Hashizume, “Serum levels of the Micronutrient Zinc Decrease with Advancing Age in Normally Nourished Older Adults Over 75 Years of Age,” *Mathews J. of Nutr and Diet.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–8, 2016.
- [50] A. Soliah, L. Sitoayu, and S. Mizan, “Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Nilai Kadar Glukosa Darah Sewaktu pada Pra Lansia di Posbindu Puskesmas Bojong Rawalumbu,” *Jikm.*, vol. 15, no. 3, pp. 150–157, 2023.
- [51] S. Yulianti, A. T. Astuti, F. Nofartika, and S. Wahyuningsih, “Asupan Serat dan Tingkat Stres dengan Kadar Gula Darah Sewaktu Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 Fiber Intake and Stress Levels with Current Blood Sugar Levels in Type 2



- Diabetes Mellitus Patients," *Med. Respati J. Ilm. Kesehat.*, vol. 18, no. 3, pp. 225–232, 2023.
- [52] R. Nur Suci Ayu and N. Surahman, "Hubungan Asupan Serat Dengan Kadar Glukosa Darah Pasien Diabetes Melitus," *J. Kesehat. Tambusai*, vol. 3, no. 3, pp. 529–533, 2022, [Online]. Available: <https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jkt/article/view/13277/10120>
- [53] H. Perdana, A. Nurhayati, A. R. Pratiwi, and D. A. Wati, "Hubungan Asupan Serat dengan Kadar Gula Darah Sewaktu (GDS) Pasien Diabetes Melitus Tipe II di Pos Binaan Terpadu UPTD Puskesmas Rawat Inap Ketapang Kabupaten Lampung Selatan Tahun 2022," *J. Gizi Aisyah*, vol. 6, no. 2, pp. 91–99, 2023, doi: 10.30604/jnf.v6i2.1399.
- [54] N. L. Alydrus and A. Fauzan, "Pemeriksaan Interpretasi Hasil Gula Darah," *J. Pengabd. Masy. Teknol. Kesehat.*, vol. 3, no. 2, pp. 16–21, 2022.
- [55] Susanti and D. N. Bistara, "Hubungan pola makan dengan kadar gula darah Pada Penderita Diabetes Mellitus (The Relationship between Diet and Blood Sugar Levels in Patients with Diabetes Mellitus)," *J. Kesehat. Vokasional*, vol. 3, no. 1, pp. 29–34, 2019, [Online]. Available: <http://journal.ugm.ac.id/jkesvo>
- [56] T. Wahyuningsih, R. Dewi Noviyanti, and D. Pertiwi Dyah Kusudaryati, "Correlation Of Zink Intake, Fat And Abdominal Circumfrence With Blood Sugar Levels In Type II Diabetes Mellitus Patients," *Univ. Res. Colloquium*, pp. 1655–1663, 2022.
- [57] J. C. Fernández-Cao *et al.*, "Zinc intake and status and risk of type 2 diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis," *Nutrients*, vol. 11, no. 5, pp. 1–26, 2019, doi: 10.3390/nu11051027.
- [58] A. Perez *et al.*, "Association between zinc nutritional status and glycemic control in individuals with well-controlled type-2 diabetes," *J. Trace Elem. Med. Biol.*, vol. 50, no. March, pp. 560–565, 2018, doi: 10.1016/j.jtemb.2018.03.019.
- [59] J. Capdor, M. Foster, P. Petocz, and S. Samman, "Zinc and glycemic control: A meta-analysis of randomised placebo controlled supplementation trials in humans," *J. Trace Elem. Med. Biol.*, vol. 27, no. 2, pp. 137–142, 2013, doi: 10.1016/j.jtemb.2012.08.001.
- [60] E. Ridwan, "Kajian Interaksi Zat Besi Dengan Zat Gizi Mikro Lain Dalam Suplementasi (Review of Interactions Between Iron and Other Micronutrients in Supplementation)," *Penel Gizi Makan*, vol. 35, no. 1, pp. 49–54, 2012.
- [61] M. Maares and H. Haase, "A guide to human zinc absorption: General overview and recent advances of in vitro intestinal models," *Nutrients*, vol. 12, no. 3, 2020, doi: 10.3390/nu12030762.



