

HUBUNGAN ASUPAN SERAT DAN MAGNESIUM DENGAN KADAR GLUKOSA DARAH PADA LANSIA DI POSYANDU LANSIA DESA NAYU BARAT NUSUKAN SURAKARTA

Hasna Fitri Maulanisa^{1*}, Dwi Sarbini²

Program Studi Ilmu Gizi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, Indonesia^{1,2}

*Corresponding Author : dwi.Sarbini@ums.ac.id

ABSTRAK

Lansia merupakan seseorang yang telah menginjak usia 60 tahun atau lebih. Lansia pada umumnya mengalami perubahan biologis dalam dirinya sehingga lebih mudah terkena masalah kesehatan salah satunya yaitu diabetes melitus. Diabetes melitus dapat terjadi karena adanya gangguan metabolisme organ pankreas sehingga dapat menyebabkan hiperglikemia atau peningkatan kadar glukosa dalam darah. Faktor risiko terjadinya hiperglikemia salah satunya adalah kebiasaan makan yang buruk. Kurangnya asupan zat gizi seperti serat dan magnesium pada lansia dapat menyebabkan terjadinya perubahan kadar glukosa dalam darah. Peneliti tertarik melihat hubungan asupan serat dan magnesium pada lansia di Posyandu Lansia Desa Nayu Barat Nusukan Surakarta. Penelitian ini menggunakan desain penelitian *cross-sectional* dengan sampel sebanyak 60 lansia yang dipilih melalui metode proporsional random sampling. Faktor yang diteliti meliputi asupan serat, asupan magnesium, dan kadar glukosa darah sewaktu. Asupan serat dan magnesium dalam waktu satu bulan terakhir dihitung menggunakan instrumen SQ-FFQ. Analisis statistik dilakukan menggunakan uji Rank-Spearman. Hasil penelitian ini menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan antara asupan serat dengan kadar glukosa darah sewaktu ($p=0,635$) dan terdapat hubungan antara asupan magnesium dengan kadar glukosa darah sewaktu ($p=0,044$). Lansia dengan asupan serat yang kurang belum tentu memiliki kadar glukosa darah yang tinggi, tetapi lansia dengan asupan magnesium yang normal akan memiliki kadar glukosa darah yang normal.

Kata kunci : asupan magnesium, asupan serat, glukosa darah, lansia

ABSTRACT

Elderly are people who have reached the age of 60 years or more. Elderly people generally experience biological changes in themselves, so that they are more susceptible to health problems, one of which is diabetes mellitus. Diabetes mellitus can occur due to metabolic disorders of the pancreas organ which can cause hyperglycemia or increased blood glucose levels. One of the risk factors for hyperglycemia is bad eating habits. Lack of intake of nutrients such as fiber and magnesium in the elderly can cause changes in blood glucose levels. Researchers are interested in seeing the correlation between fiber and magnesium intake in the elderly at Posyandu Lansia Desa Nayu Barat Nusukan Surakarta. This study used a cross-sectional research design with a sample of 60 elderly people selected through the proportional random sampling method. The factors studied included fiber intake, magnesium intake, and random blood glucose levels. Fiber and magnesium intake in the last month were calculated using the SQ-FFQ instrument. Statistical analysis was carried out using the Rank-Spearman test. The results of this study indicate that there is no correlation between fiber intake and random blood glucose levels ($p = 0.635$) and there is a correlation between magnesium intake and random blood glucose levels ($p = 0.044$). Elderly with low fiber intake do not necessarily have high blood glucose levels, but elderly with normal magnesium intake will have normal blood glucose levels.

Keywords : blood glucose, elderly, fiber intake, magnesium intake

PENDAHULUAN

Usia lanjut atau yang lebih sering disebut sebagai lansia adalah seseorang yang telah menginjak usia 60 tahun atau lebih. Lansia umumnya mengalami berbagai macam perubahan dalam dirinya seperti perubahan biologis, spikologis, sosial dan spiritual. Perubahan pada

aspek biologis disebabkan karena adanya penurunan anatomi dan fungsional organ-organ tubuh. Akibat dari perubahan fungsi organ tersebut, lansia cenderung lebih mudah untuk terkena masalah kesehatan. Masalah kesehatan yang umum dialami oleh lansia adalah penyakit-penyakit tidak menular seperti tekanan darah tinggi, diabetes melitus, penyakit jantung, storke, kanker, dan gagal ginjal (Wisnusakti & Sriati, 2021). Diabetes Melitus (DM) atau lebih umum dikenal dengan penyakit kencing manis merupakan salah satu jenis penyakit tidak menular yang dapat terjadi karena adanya kerusakan dan gangguan pada organ pankreas dimana jumlah insulin yang di produksi menurun sehingga menyebabkan terjadinya peningkatan kadar glukosa dalam darah atau lebih dikenal dengan nama hiperglikemia (Ariani et al., 2022).

Data menurut *International Diabetes Federation* (IDF) pada tahun 2019, terdapat 463 juta orang di dunia yang mengalami diabetes melitus pada usia 20 hingga 79 tahun. Angka tersebut diprediksi akan mengalami peningkatan menjadi 578,4 juta orang pada tahun 2030. Negara Indonesia menepati peringkat ke-7 dari 10 negara dengan jumlah penderita diabetes melitus terbanyak di dunia yaitu sekitar 10,7 juta orang dan diperkirakan akan mengalami peningkatan hingga 13,7 orang pada tahun 2030 (IDF, 2019). Peningkatan angka kejadian diabetes melitus tidak lepas dari beberapa faktor yang mempengaruhinya. Risiko terjadinya diabetes melitus dipengaruhi oleh 2 jenis faktor, yaitu faktor risiko yang bersifat dapat diubah dan tidak dapat diubah. Faktor risiko yang tidak dapat diubah meliputi aspek genetik, jenis kelamin, dan usia. Sementara itu, faktor risiko yang dapat diubah mencakup aktivitas fisik, tingkat stress yang tinggi, pola hidup atau kebiasaan buruk seperti merokok dan kebiasaan atau pola makan yang tidak baik (Pangestika et al., 2022).

Kebiasaan makan yang buruk seperti asupan makanan yang tidak seimbang, asupan karbohidrat yang berlebih, asupan serat dan mineral seperti magnesium yang kurang, sering konsumsi makanan manis dan asin, jadwal makan yang tidak teratur, dan sering melewatkannya sarapan dapat mempengaruhi kadar glukosa dalam darah yang berujung pada timbulnya penyakit diabetes melitus (Ekasari & Rhama, 2022). Asupan makanan yang tidak seimbang mempengaruhi kadar glukosa darah. Contoh asupan zat gizi yang dapat mempengaruhi kadar glukosa darah yaitu serat dan magnesium. Menurut Sumarti (2017), makanan dengan kandungan serat tinggi dapat mengontrol kadar glukosa dalam darah karena serat dapat menjadikan makanan lebis viskos sehingga proses pengosongan lambung menjadi lambat dan menyebabkan perlambatan pencernaan glukosa. Selain serat, zat gizi lain yang juga dapat mempengaruhi kadar glukosa darah adalah magnesium. Magnesium memiliki peran sebagai kofaktor dalam lebih dari 300 sistem enzim dalam tubuh. Magnesium memiliki fungsi sebagai penjaga homeostatis glukosa darah sehingga dapat membantu menjaga kadar glukosa dalam darah. Asupan magnesium yang kurang dapat mengganggu aktivitas tirosin kinase dalam reseptor insulin yang akan berimbang pada penurunan insulin dan peningkatan kadar glukosa dalam darah (Amanda & Bening, 2019).

Pada lansia, kurangnya asupan serat dan magnesium dapat menyebabkan perubahan kadar glukosa dalam darah. Pada studi pendahuluan yang telah dilaksanakan di Posyandu Lansia Desa Nayu Barat, Banjarsari, Nusukan, Surakarta, diketahui bahwa dari 10 lansia rata-rata persentase asupan serat sebesar 20,5% dan rata-rata persentase asupan magnesium sebesar 34,7%. Angka persentase asupan tersebut tergolong kategori defisit tingkat berat menurut WNPG 2012. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan asupan serat dan magnesium dengan kadar glukosa darah pada lansia di posyandu lansia desa Nayu Barat Nusukan Surakarta

METODE

Penelitian ini menggunakan desain observasional dengan pendekatan *cross-sectional* untuk menganalisis hubungan antara asupan serat dan magnesium dengan kadar glukosa darah

pada lansia di Posyandu Lansia Desa Nayu Barat, Banjarsari, Nusukan, Surakarta. Pengambilan sampel menggunakan teknik proporsional random sampling selama April 2025 di Surakarta. Berdasarkan rumus perhitungan sampel Slovin (1960), diperoleh sampel sebanyak 60 responden dari total populasi lansia di Desa Nayu Barat yang berjumlah 135 lansia. Kriteria yang ditetapkan dalam penelitian ini mencakup lansia yang berusia 55-65 tahun dan 66-74 tahun, memiliki kemampuan komunikasi yang baik, dan tidak sedang menggunakan obat pengendali glukosa darah.

Penelitian ini menggunakan pendekatan observasional analisis untuk mengukur dan menguji hubungan antara asupan serat, asupan magnesium, dan kadar glukosa darah. Data mengenai asupan serat dan asupan magnesium diperoleh dengan menggunakan metode *Semi-Quantitative Food Frequency Questionnaire* (SQ-FFQ), yang memanfaatkan buku foto makanan sebagai alat bantu wawancara. Asupan serat dan asupan magnesium dihitung berdasarkan konsumsi makanan selama sebulan sebelumnya, dengan kategori “normal” jika konsumsi perharinya $\geq 90-119\%$ AKG, dan kategori “kurang” jika konsumsi perharinya $< 90-119\%$ AKG. Analisis data dilakukan dengan pengujian korelasi Rank-Spearman dengan SPSS. Selain itu, penelitian ini juga menggunakan sampel darah untuk pengecekan kadar glukosa darah sewaktu lansia. Penelitian ini telah mendapatkan izin dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan RSUD Dr. Moewardi dengan nomor surat 784/IV/HREC/2025.

HASIL

Karakteristik Responden

Tabel 1. Distribusi Karakteristik Responden

Variabel	n	%
Jenis Kelamin		
Laki-laki	14	23,3
Perempuan	46	76,7
Usia (tahun)		
55-65	26	43,3
66-74	34	56,7
IMT		
Sangat Kurus	5	8,3
Kurus	3	5,0
Normal	33	55,0
Gemuk	12	20,0
Obesitas	7	11,7

Tabel 1 menunjukkan bahwa karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin didominasi oleh perempuan sebanyak 46 responden (76,7%). Mayoritas responden berada di rentang usia 66-74 tahun yaitu sebanyak 34 responden (56,7%) dengan 33 responden (55,0%) memiliki Indeks Massa Tubuh (IMT) atau status gizi yang tergolong normal.

Hubungan Asupan Serat dengan Kadar Glukosa Darah pada Lansia

Tabel 2. Hubungan Asupan Serat dengan Kadar Glukosa Darah Sewaktu

Asupan Serat	Kadar Glukosa Darah Sewaktu				Total	p-value		
	Bukan DM		Belum Pasti DM					
	n	%	n	%				
Normal	9	90,0	1	10,0	10	100,0		
Kurang	42	84,0	8	16,0	50	100,0		

Tabel 2 memperlihatkan bahwa dari total 10 lansia yang memiliki asupan serat yang normal, 9 lansia (90,0%) kadar glukosa darah sewaktunya tergolong bukan DM dan 1 lansia (10,0%), kadar glukosa darah sewaktunya tergolong belum pasti DM. Sedangkan dari total 50 lansia yang memiliki asupan serat yang kurang, 42 lansia (84,0%) kadar glukosa darah sewaktunya tergolong bukan DM dan 8 lansia (16,0%) kadar glukosa darah sewaktunya tergolong belum pasti DM. Hasil analisis statistik uji rank-spearman menyatakan nilai $p=0,634$ ($p>0,05$) yang berarti tidak terdapat hubungan antara asupan serat dengan kadar glukosa darah sewaktu pada lansia di Posyandu Lansia Desa Nayu Barat Nusukan Surakarta.

Hubungan Asupan Magnesium dengan Kadar Glukosa Darah pada Lansia

Tabel 3. Hubungan Asupan Magnesium dengan Kadar Glukosa Darah Sewaktu

Asupan Magnesium	Kadar Glukosa Darah Sewaktu				Total	<i>p</i> -value		
	Bukan DM		Belum Pasti DM					
	n	%	n	%				
Normal	35	92,1	3	7,9	38	100,0		
Kurang	16	72,7	6	27,3	22	100,0		

Tabel 3 menunjukkan bahwa dari total 38 lansia yang memiliki asupan magnesium normal, 35 lansia (92,1%) kadar glukosa darah sewaktunya tergolong bukan DM dan 3 lansia (7,9%) kadar glukosa darah sewaktunya tergolong belum pasti DM. sedangkan dari total 22 lansia yang memiliki asupan magnesium kurang, 16 lansia (72,7%) kadar glukosa darah sewaktunya tergolong bukan DM dan 6 lansia (27,3%) kadar glukosa darah sewaktunya tergolong bukan DM. Hasil analisis statistik uji rank-spearman menyatakan nilai $p=0,044$ ($p<0,05$) yang berarti terdapat hubungan antara asupan magnesium dengan kadar glukosa darah sewaktu pada lansia di Posyandu Lansia Desa Nayu Barat Nusukan Surakarta.

PEMBAHASAN

Hubungan Asupan Serat dengan Kadar Glukosa Darah pada Lansia

Penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar lansia memiliki asupan serat yang kurang tidak memiliki masalah dengan kadar glukosa darah karena kadar glukosa darah lansia tersebut masih tergolong kategori bukan DM dan belum pasti DM atau masih dalam kategori normal. Hasil pengujian analisis statistik menyatakan tidak terdapat hubungan antara asupan serat dengan kadar glukosa darah sewaktu pada lansia. Hal ini membuktikan bahwa pada lansia yang asupan seratnya kurang belum tentu memiliki kadar glukosa darah yang tinggi atau menderita DM. Meskipun demikian, lansia yang kekurangan asupan serat dapat menyebabkan permasalahan kesehatan seperti sembelit atau susah buang air besar, peningkatan risiko terjadinya penyakit kardiovaskular, Diabetes Melitus Tipe 2 (DMT2), dan penurunan kognitif (Niero et al., 2023). Secara teori, serat mampu mengurangi kadar glukosa dalam darah karena serat pangan terutama serat larut air dapat membuat makanan menjadi viskos (membentuk gel) sehingga enzim pencernaan tidak dapat mencerna makanan tersebut. Makanan yang sudah viskos akan memperlambat pengosongan lambung yang menyebabkan proses pencernaan makanan menjadi lebih lambat. Proses pencernaan makanan yang lambat ini lah yang akan menurunkan penyerapan nutrisi termasuk penurunan penyerapan glukosa sehingga dapat menjadikan kadar glukosa dalam darah menjadi lebih normal (Hamama et al., 2023).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Ayu & Surahman, (2022) mendukung penelitian ini dengan membuktikan bahwa asupan serat dengan kadar glukosa darah sewaktu tidak memiliki hubungan yang signifikan. Perdana et al., (2023) juga menyebutkan dalam hasil penelitiannya bahwa tidak terdapat hubungan yang kuat antara asupan serat dengan kadar glukosa darah sewaktu. Kemungkinan yang terjadi dalam penelitian ini sehingga menghasilkan tidak adanya

hubungan atau korelasi yaitu disebabkan karena tidak mempertimbangkan kandungan zat gizi lain dan kurangnya penggalian data mengenai faktor-faktor risiko lain yang dapat berdampak pada kadar glukosa darah sewaktu pada lansia. Selain dari asupan serat, menurut Bahriah et al., (2024) kadar glukosa darah dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor lain yaitu jenis kelamin, IMT, dan aktivitas fisik. Kemudian menurut Paruntu et al., (2019) kadar glukosa darah juga dapat dipengaruhi oleh asupan karbohidrat, kepatuhan diet, stress dan aktivitas fisik. Aktivitas fisik menjadi salah satu faktor yang mampu mempengaruhi kadar glukosa dalam darah. Melakukan olahraga atau aktivitas fisik secara teratur akan meningkatkan kerja otot, sehingga glukosa darah dalam tubuh akan berubah menjadi energi serta akan terhindar dari penumpukan glukosa dalam darah (Widiyoga et al., 2020).

Hubungan Asupan Magnesium dengan Kadar Glukosa Darah pada Lansia

Penelitian ini menunjukkan bahwa dengan asupan magnesium yang cukup, kadar glukosa darah pada lansia akan berada pada rentang normal kadar glukosa darah. Hasil uji analisis statistik menunjukkan adanya hubungan antara asupan magnesium dengan kadar glukosa darah sewaktu pada lansia. Hal ini membuktikan bahwa kandungan magnesium dalam makanan dapat memberikan efek dan pengaruh yang baik pada kadar glukosa darah. Asupan magnesium yang cukup juga dapat membantu menjaga kadar glukosa darah dan menurunkan risiko terjadinya Diabetes Melitus Tipe 2. Pernyataan tersebut dibuktikan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fang et al., (2016), dimana setiap peningkatan asupan magnesium sebesar 100 mg/hari dapat menurunkan risiko Diabetes Tipe 2 sebesar 6%.

Penelitian Amanda & Bening, (2019) memiliki hasil yang selaras dengan penelitian ini, yang dimana hasil penelitiannya mengungkapkan adanya hubungan yang signifikan antara asupan magnesium dengan kadar glukosa darah. Penelitian oleh Putri et al., (2021) juga memperlihatkan hasil yang serupa, yaitu terdapat hubungan antara supan magnesium dengan kadar glukosa darah. Adanya hubungan antara asupan magnesium dan kadar glukosa darah tersebut sesuai dengan teori bahwa asupan magnesium yang cukup memberikan peluang yang lebih besar dalam terjadinya metabolisme glukosa dan insulin serta mengatur peredaran glukosa menuju sel-sel tubuh sehingga membantu mengontrol kadar glukosa dalam darah (Aruan et al., 2023).

Magnesium memiliki peran penting dalam aktivitas lebih dari 300 enzim, termasuk enzim ATP-sintase yang mengubah ATP menjadi Mg-ATP dan enzim glikokinase dalam metabolism glukosa (Mousavi et al., 2021). Menurut Kostov (2019), ketika terjadi defisiensi asupan magnesium atau sering disebut dengan hipomagnesemia, laju aktivitas glukokinase akan terpengaruh karena kadar ATP dan Mg-ATP intraseluler ikut menurun. Kejadian hipomagnesimia menyebabkan penutupan saluran *ATP-sensitive potassium* (KATP) ke subunit SUR1 (*sulfonylurea receptor 1*) sehingga terjadi depolarisasi membran sel beta yang kemudian merangsang Ca^{2+} untuk masuk melalui saluran Ca^{2+} tipe L dan menyebabkan pelepasan insulin yang berakhir pada terjadinya gangguan penggabungan glukosa darah dengan stimulasi sel beta dan mengakibatkan gangguan pelepasan unit lalu mempengaruhi kadar glukosa dalam darah.

KESIMPULAN

Hasil penelitian yang dilakukan pada lansia di Posyandu Lansia Desa Nayu Barat Nusukan mengungkapkan bahwa tidak terdapat hubungan antara asupan serat dengan kadar glukosa darah sewaktu ($p=0,635$), tetapi terdapat hubungan antara asupan magnesium dengan kadar glukosa darah sewaktu ($p=0,044$). Lansia dengan asupan serat yang kurang belum tentu memiliki kadar glukosa darah yang tinggi, tetapi lansia dengan asupan magnesium yang normal akan memiliki kadar glukosa darah yang normal.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih dengan tulus kepada Posyandu Lansia Desa Nayu Barat, Banjarsari, Nusukan, Surakarta atas izin yang diberikan dan dukungan selama penelitian ini berlangsung, serta kepada pihak Universitas Muhammadiyah Surakarta atas bantuan selama pelaksanaan penelitian berlangsung. Kerjasama dari beberapa pihak juga turut membantu kelancaran penelitian ini, sehingga memungkinkan penulis untuk memperoleh data yang dibutuhkan dan dapat membagikan temuan-temuan yang bermanfaat.

DAFTAR PUSTAKA

- Amanda, E., & Bening, S. (2019). Hubungan Asupan Zink, Magnesium, dan Serat dengan Kadar Gula Darah Puasa Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di RS PKU Muhammadiyah Temanggung. *Jurnal Gizi*, 8(2), 88–98.
- Ariani, N., Alfian, R., & Prihandiwati, E. (2022). Tingkat Perilaku Pengobatan, Kepatuhan Minum Obat, dan Kadar Gula Darah Pasien Diabetes Mellitus Rawat Jalan di RSUD Brigjend. H. Hasan Basry Kandangan. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 8(1), 156–162.
- Aruan, A., Lestari, A., & Pamungkasari, E. P. (2023). Hubungan Asupan Magnesium dan Asupan Zink dengan Kadar Glukosa Darah Puasa pada Lanjut Usia di Kecamatan Juwiring Kabupaten Klaten. *Gizi Indonesia*, 46(2), 143–150.
- Ayu, R. N. S., & Surahman, N. (2022). Hubungan Asupan Serat dengan Kadar Glukosa Darah Pasien Diabetes Melitus. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 3(3), 529–533.
- Bahriah, Taliabo, P., & Rura, S. T. (2024). Jurnal Promotif Preventif Gambaran Kadar Glukosa Darah Sewaktu Lansia Diabetes Melitus di Puskesmas Lakessi Parepare. *Jurnal Priomotif Preventif*, 7(4), 789–797.
- Ekasari, E., & Rhma, D. D. (2022). Faktor yang Mempengaruhi Kadar Glukosa Darah Penderita Diabetes Melitus Tipe II Usia 46-65 Tahun di Kabupaten Wakatobi. *Journal of Nutrition College*, 11(2), 154–162.
- Fang, X., Han, H., Li, M., Liang, C., Fan, Z., Aaseth, J., He, J., Montgomery, S., & Cao, Y. (2016). *Dose-Response Relationship between Dietary Magnesium Intake and Risk of Type 2 Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Meta-Regression Analysis of Prospective Cohort Studies*. *Nutrients*, 8(11), 739.
- Hamama, F., Kasmiyetti, Sartika, W., Hasneli, & Yuniritha, E. (2023). Hubungan Asupan Serat dengan Kadar Glukosa Darah Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Wilayah Kerja Puskesmas Lubuk Buaya Kota Padang Pada Tahun 2023. *Jurnal Gizi Mandiri*, 2, 40–48.
- IDF. (2019). *IDF Diabetes Atlas Ninth Edition 2019*.
- Kostov, K. (2019). *Effects of Magnesium Deficiency on Mechanisms of Insulin Resistance in Type 2 Diabetes: Focusing on The Processes of Insulin Secretion and Signaling*. In *International Journal of Molecular Sciences*. 20(6), 1351.
- Mousavi, S. E., Ghoreishy, S. M., Hemmati, A., & Mohammadi, H. (2021). *Association Between Magnesium Concentrations and Prediabetes: A Systematic Review and Meta-analysis*. *Scientific Reports*, 11(1), 24388.
- Niero, M., Bartoli, G., De Colle, P., Scarella, M., & Zanetti, M. (2023). *Impact of Dietary Fiber on Inflammation and Insulin Resistance in Older Patients: A Narrative Review*. *Nutrients*, 15(10), 2365.
- Pangestika, H., Ekawati, D., & Murni, N. S. (2022). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2. *Jurnal 'Aisyiyah Medika*, 7(1), 132–150.
- Paruntu, O. L., Legi, N. N., Djendra, I. M., & Kaligis, G. (2019). Asupan Serat dan Magnesium dengan Kadar Glukosa Darah pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II. *Jurnal Gizido*, 10(2), 101-107.

- Perdana, H., Nurhayati, A., Pratiwi, A. R., & Wati, D. A. (2023). 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. *Jurnal Gizi Aisyah*, 6(2), 91–99.
- Putri, R. T., Wahyuni, Y., & Jus'at, I. (2021). *The Relationship between Glycemic Load, Fiber, Magnesium, Zinc, Stress, Physical Activity and Fasting Blood Glucose Level of Woman Patients with Type 2 Diabetes Mellitus in Cibinong Hospital 2018*. *Darussalam Nutrition Journal*, 5(1), 1–13.
- Sumarti. (2017). Serat Pangan dalam Penanganan Sindrom Metabolik. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Widiyoga, R. C., Saichudin, & Andiana, O. (2020). Hubungan Tingkat Pengetahuan tentang Penyakit Diabetes Melitus pada Penderita terhadap Pengaturan Pola Makan dan Physical Activity. *Sport Science and Health*, 2(2), 152–161.
- Wisnusakti, K., & Sriati, A. (2021). Kesejahteraan Spiritual Pada Lansia. Pasaman Barat: Azka Pustaka.