

PENGARUH SENAM DIABETES DAN DIET KARBOHIDRAT TERHADAP PENURUNAN KADAR GULA DARAH PADA PASIEN DIABETES MELITUS

¹Witna Hastiti, ²Tina Muzaenah, ³Nur Khasanah

¹Mahasiswa Program Studi Ilmu Keperawatan S1 Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Purwokerto

^{2,3}Perawat Puskesmas Kembaran 1, Banyumas, Jawa Tengah
email: hasitiwitna@gmail.com 1311020173tina@gmail.com

ABSTRAK

Latar Belakang: Menurut *International diabetic* Indonesia berada di peringkat ketujuh diantara 10 negara dengan jumlah penderita sebanyak 10,7 juta. Senam diabetes merupakan pengobatan dan pencegahan diabetes melitus. Diet berpengaruh dalam perbaikan serta mencegah kadar gula darah yang naik dan turun secara drastis, serta mencegah kelemahan. **Tujuan:** Menganalisa pengaruh senam diabetes dan diet karbohidrat terhadap penurunan kadar gula darah pasien diabetes melitus. **Metode:** Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan desain *pre pos test two group with control*. Populasi adalah seluruh pasien diabetes melitus yang aktif mengikuti kegiatan prolanis berjumlah 62 pasien, dengan teknik total sampling. Berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi sampel yang lolos berjumlah 45 responden dengan masing-masing kelompok berjumlah 15 responden. Kelompok 1 diberikan intervensi senam diabetes, kelompok 2 dilakukan intervensi penyuluhan diet karbohidrat, dan kelompok 3 yaitu kelompok kontrol. Uji statistik menggunakan *paired T-Test* **Hasil:** penelitian ini didapatkan hasil *p-value* 0,000 pada kelompok senam maupun kelompok diet karbohidrat, pada kelompok kontrol ialah 0,009. Maknanya senam diabetes dan diet karbohidrat berpengaruh terhadap penurunan kadar gula darah pasien diabetes melitus. **Kesimpulan:** Terdapat pengaruh intervensi senam diabetes dan edukasi diet karbohidrat terhadap penurunan kadar gula darah pada pasien diabetes melitus.

Kata kunci: senam diabetes, diet karbohidrat, kadar gula darah, diabetes melitus.

ABSTRACT

Background: According to *International Diabetics*, Indonesia is ranked seventh among 10 countries with a total of 10.7 million sufferers. Calisthenics diabetes is one of the treatments and prevention of diabetes mellitus. Diet affects repairing and preventing blood sugar levels from rising and falling drastically, as well as preventing weakness. **Aims:** To analyze the effect of calisthenics diabetes and carbohydrate diet on the reduction of blood sugar levels in diabetes mellitus patients. **Method:** A quantitative method with pre-post-test two groups with a control design was carried out as the method in this research. The population is all diabetes mellitus patients who actively participate in chronic disease management program (prolanis) activities totaling 62 patients, with a total sampling technique. Based on the inclusion and exclusion criteria, the sample that passed was 45 respondents with 15 respondents in each group. Group 1 was given calisthenics diabetes intervention, group 2 was given a carbohydrate diet counseling intervention, and group 3 was the control group. A statistical test using *paired T-Test*. **Results:** This research obtained a *p-value* of 0.000 in the calisthenics group and the carbohydrate diet group, in the control group was 0.009. This means that calisthenic diabetes and a carbohydrate diet affect reducing blood sugar levels in diabetes mellitus patients. **Conclusion:** There is an effect of calisthenics diabetes intervention and carbohydrate diet education on reducing blood sugar levels in patients with diabetes mellitus.

Keywords: calisthenics diabetes, carbohydrate diet, blood sugar level, diabetes mellitus.

PENDAHULUAN

Diabetes Melitus (DM) atau biasa disebut penyakit gula merupakan salah satu jenis penyakit ditandai dengan kadar gula darah yang tinggi melebihi batas normal, biasanya disebabkan karena sekresi insulin, serta cara kerja dari insulin dalam tubuh. Menurut *World Health Organization* (WHO) mengatakan bahwa diabetes melitus merupakan penyakit penyebab kematian tertinggi nomor 2 di Sri Lanka dan merupakan penyakit penyebab kematian nomor 3 di Indonesia dengan disertai komplikasi (Amanda *et al.*, 2020).

International Diabetic Federation (IDF) mengidentifikasi negara di dunia setidaknya ada 10 negara dengan jumlah penderita diabetes melitus tertinggi, dan 3 negara yang menduduki urutan 3 teratas yaitu cina, india dan amerika serikat dengan jumlah jiwa masing-masing ialah 116,4 juta, 77 juta dan 31 juta jiwa. Negara Indonesia menduduki peringkat ketujuh dengan jumlah penderita sebanyak 10,7 juta jiwa, hal tersebut menjadikan indonesia negara satu satunya yang berasal dari Asia Tenggara. Sehingga menjadikan indonesia satu-satunya negara yang berkontribusi terhadap prevalensi penyakit diabetes cukup besar di Asia Tenggara. Kasus diabetes melitus di Indonesia pada tahun 2020 mencapai angka 18 juta jiwa, Hal ini berarti prevalensi kasus diabetes meningkat 6,2 persen dibandingkan tahun 2019 lalu (Kemenkes RI, 2020). Berdasarkan hasil survey study pendahuluan di Puskesmas 1 Kembaran, diabetes melitus menduduki peringkat 2 dari 10 penyakit terbesar di Puskesmas 1 Kembaran. Pada bulan september jumlah total kunjungan pasien diabetes melitus di Puskesmas 1 kembaran sebanyak 42 kunjungan. Sedangkan jumlah pasien diabetes melitus di Puskesmas 1 Kembaran yang aktif mengikuti kegiatan prolanis sebanyak 62 pasien.

Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PARKENI) mengatakan bahwa terdapat 5 pilar dalam penatalaksanaan diabetes melitus, yaitu edukasi terkait diabetes, terapi nutrisi, latihan jasmani (Senam diabetes), terapi farmakologi, serta rutin melakukan pemeriksaan. Senam diabetes merupakan Senam diabetes merupakan salah satu aktifitas fisik yang bisa dilaksanakan berdasarkan status fisik serta dapat dilakukan oleh semua usia, selain itu juga merupakan salah satu bagian dalam usaha pengobatan serta pencegahan penyakit diabetes melitus. Melakukan olahraga atau aktivitas fisik dalam pengobatan diabetes melitus sudah tidak asing lagi, dan sering digunakan sebagai terapi pengobatan sebelum adanya insulin pada tahun 1921.

Karbohidrat merupakan zat yang dibutuhkan oleh tubuh sebagai sumber energi. *World Health Organization* menganjurkan untuk mengkonsumsi karbohidrat kompleks sebanyak 50-65% dan maksimal 10% gula sederhana. Konsumsi karbohidrat terlalu banyak menyebabkan insulin dalam tubuh bekerja ekstra, sehingga kemampuan kerja insulin dalam tubuh akan berkurang sehingga dapat mengakibatkan gula darah meningkat (Huda *et al.* 2020). Pentingnya kepatuhan terhadap diet juga memiliki pengaruh dalam perbaikan kadar glukosa dalam darah, serta dapat mencegah adanya kadar gula dalam darah yang naik dan turun secara drastis, serta mencegah terjadi kelemahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh senam diabetes dan diet karbohidrat terhadap penurunan kadar gula darah.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan desain *pre post test two group with control*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pasien diabetes melitus yang aktif mengikuti kegiatan prolans sebanyak 62 pasien. Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah responden terdiagnosa penyakit diabetes melitus serta tidak memiliki komplikasi lain, tidak mengalami disfungsi fisiologis dan bersedia menjadi responden. Kriteria eksklusi pada penelitian ini adalah responden tidak bersedia ataupun mengundurkan diri sebagai responden, dan responden yang sedang sakit.

Sampel diambil dengan teknik total sampling dengan jumlah sampel yang lolos berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi sebanyak 45 responden yang terbagi menjadi tiga kelompok dengan masing-masing kelompok berjumlah 15 responden. Kelompok 1 diberikan intervensi senam diabetes, pada kelompok 2 dilakukan intervensi penyuluhan diet karbohidrat, dan kelompok 3 yaitu kelompok kontrol. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari - April 2022 di Puskesmas Kembaran 1, Kecamatan Kembaran, Kabupaten Banyumas pada pasien kegiatan prolans.

HASIL

1. Karakteristik Responden

Karakteristik	Kelompok intervensi								Kelompok Kontrol (n : 15)			
	Senam (n : 15)				Diet (n : 15)				N	%	Mean ± SD	Min- Max
N	%	Mean ± SD	Min- Max	N	%	Mean ± SD	Min- Max	N				
Jenis Kelamin												
Perempuan	14	93,3			12	80,0			13	86,7		
Laki-laki	1	6,7			3	20,0			2	13,3		
Usia												
51-60 tahun	6	40,0	1,73	55-74	4	26,7	2,07 ±	51 –	4	26,7	1,93	55 - 74
61-70 tahun	7	46,7	±		6	40,0	0,799	78	8	53,3	±	
71-80 tahun	2	13,3	0,704		5	33,3			3	20,0	0,704	
Pendidikan												
Tidak Sekolah	-	-			1	6,7			2	13,3		
SD	12	80,0			13	86,7			10	66,7		
SMP	1	6,7			-	-			2	13,3		
SMA	-	-			-	-			1	6,7		
Perguruan tinggi	2	13,3			1	6,7			-	-		
Pekerjaan												
IRT	12	80,0			12	80,0			10	66,7		
Petani	1	6,7			1	6,7			2	13,3		
PNS	1	6,7			1	6,7			-	-		
Pensiunan	1	6,7			-	-			2	13,3		
Wiraswasta	-	-			1	6,7			-	-		
Karyawan	-	-			-	-			1	6,7		
Lama Menderita												
DM	6	40,0	1,93	1 - 15	5	33,7	1,93 ±	4 –	5	33,3	1,73	2 - 15
1-5 tahun	4	26,7	±		6	40,0	0,799	14	9	60,0	±	
6-10 tahun	5	33,3	0,885		4	26,7			1	6,7	0,594	
11-15 tahun												
Obat yang dikonsumsi												
Metformin	14	93,3			14	93,3			15	100,		
Glibenclamid	1	6,7			1	6,7			-	0		

Berdasarkan tabel distribusi karakteristik responden, dihasilkan data bahwa masing-masing kelompok berjumlah 15 responden. Pada kelompok senam, penderita diabetes paling banyak ialah perempuan (93,3%). 80% dari jumlah responden pada kelompok senam berpendidikan sekolah dasar (SD) dengan pekerjaan sebagai ibu rumah tangga (80%). Lama menderita diabetes militus pada kelompok senam 40% berada pada rentang 1-5 tahun, 93,3 % obat yang dikonsumsi dalam pengobatan diabetes militus adalah metformin.

Pada kelompok diet dan kelompok kontrol penderita diabetes militus paling banyak ialah perempuan dengan persentase masing-masing 80% dan 86,7%. Pada kedua kelompok tersebut didominasi oleh responden dengan rentang usia 61-70 tahun dengan persentase masing-masing ialah 40% dan 53,3%. Pendidikan paling banyak pada kelompok diet dan kelompok kontrol ialah sekolah dasar (SD) dengan pekerjaan paling banyak ialah sebagai ibu rumah tangga. Lama

responden menderita penyakit diabetes melitus pada kelompok diet dan kelompok kontrol 40% dan 60% berada pada rentang 6-10 tahun, dengan obat yang sering dikonsumsi dalam pengobatan ialah metformin dengan persentase masing-masing 93,3% dan 100%.

2. Pengaruh Intervensi Terhadap Kadar Gula Darah Responden

Kelompok		Min-Max	Mean ± SD	P Value
Intervensi	Senam diabetes			
	Pre	119-339	212,47 ± 54,982	0,000
	Post	101-229	152,20 ± 42,287	
	Diet karbohidrat			
	Pre	125-191	148,00 ± 19,559	0,000
	Post	73-152	110,00 ± 26,027	
Kontrol	Pre	79-321	160,53 ± 66,19	0,009
	Post	101-357	168,47 ± 67,892	

Berdasarkan tabel 4.5 diatas menunjukkan bahwa adanya pengaruh yang signifikan setelah melakukan intervensi senam diabetes dan diet karbohidrat terhadap penurunan nilai kadar glukosa darah pada kelompok senam diabetes 0,000 dan diet karbohidrat 0,000. Serta tidak adanya pengaruh yang signifikan pada kelompok kontrol terhadap penurunan nilai kadar glukosa darah dengan nilai *p-value* 0,009.

PEMBAHASAN

1. Karakteristik Responden

Responden penelitian ini paling banyak berjenis kelamin perempuan (86%). Secara fisiologis, perempuan memiliki komposisi lemak lebih tinggi dibandingkan laki-laki sehingga dapat menyebabkan terjadinya resiko obesitas, dimana obesitas adalah salah satu penyebab terjadinya diabetes melitus. Selain itu, secara hormonal pun perempuan memiliki resiko lebih tinggi menderita diabetes melitus. Penderita diabetes melitus perempuan juga memiliki resiko lebih tinggi untuk mengalami komplikasi.

Usia responden pada penelitian ini paling banyak berada pada rentang usia 61-70 tahun (46%). Seseorang yang berusia 50 tahun memiliki resiko menderita diabetes melitus, dan akan meningkat pada usia 60-65 tahun dan kemudian secara progresif fungsi tubuh akan menurun dengan bertambahnya usia (Bisson *et al.* 2021). jika seseorang mencapai usia diatas 40 tahun organ dalam tubuhnya melemah serta tubuh mengalami kepekaan terhadap insulin, bahkan jika seorang wanita diusia 40 tahun sudah mengalami monopause memiliki kecenderungan tidak peka terhadap insulin dalam tubuh (Utami *et al.* 2021).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa responden paling banyak dengan pendidikan Sekolah Dasar (77%), hal tersebut menunjukkan bahwa tingginya penderita diabetes melitus di Wilayah Kerja Puskesmas Kembaran paling banyak dengan pendidikan sekolah dasar, sehingga berpengaruh pada terjadinya diabetes melitus di Wilayah kerja Puskesmas Kembaran 1. Pemberian edukasi serta informasi yang akurat akan mempengaruhi pola pikir seseorang serta mampu mengubah perilaku ataupun pola hidup penderita diabetes melitus.

Berdasarkan data karakteristik responden memiliki aktifitas fisik yang kurang. Hal tersebut dibuktikan dengan data karakteristik bahwa 80% responden bekerja sebagai ibu rumah tangga yang tinggal bersama anaknya serta memiliki asisten rumah tangga sehingga responden lebih banyak menghabiskan waktunya dirumah serta seluruh pekerjaan rumah dipegang penuh oleh anak serta asisten rumah tangganya.

Penelitian menunjukkan bahwa seluruh responden menderita diabetes melitus lebih banyak pada rentang 6-10 tahun (42%). Lama seseorang menderita diabetes melitus dapat mempengaruhi citra tubuh seseorang. Resiko terjadinya komplikasi serta mengalami kecemasan tentunya akan menghambat kenyamanan seseorang. Hiperglikemik atau peningkatan kadar gula darah yang sering terjadi dalam jangka waktu yang panjang dapat mengakibatkan kerusakan pada pankreas, sehingga mengakibatkan terjadi disfungsi insulin. Selain itu, lama menderita diabetes melitus juga mengakibatkan terjadinya penumpukan sorbitol sehingga sensitivitas pada kaki dan penglihatan seseorang dapat berkurang. Hal ini selaras dengan penelitian Simamora (2018) yang mengatakan bahwa tingkat kecemasan penderita diabetes melitus berada pada kategori yang tinggi dengan persentase 85,3% (Simamora, 2018).

Metformin merupakan salah satu obat oral anti hiperglikemik yang berperan pada hati sehingga mampu menghambat serta menekan pemecahan glikogen yang berasal dari hepar. Responden pada penelitian paling banyak mengonsumsi obat metformin (95%) sebagai terapi pengobatan diabetes melitus. Selaras dengan hasil penelitian Kusuma (2022) mengatakan bahwa obat oral metformin bekerja dengan cara menurunkan produksi glukosa pada hati dan meningkatkan sensitivitas jaringan otot. Serta meningkatkan sensitivitas

adipose terhadap insulin, hal tersebut disebabkan karena adanya sensitifitas kinase pada sel *Activated Protein Kinase* (AMP) (Kusuma *et al*, 2022).

2. Pengaruh Intervensi terhadap Penurunan Kadar Gula Darah

a. Pengaruh Senam Diabetes Terhadap Penurunan Kadar gula darah

Hasil penelitian ini ialah bahwa intervensi senam diabetes berpengaruh untuk menurunkan nilai kadar glukosa darah pada responden. Sebelum dilakukan pengecekan nilai kadar glukosa darah pada responden, peneliti menganjurkan responden untuk tidak berpuasa, karena nanti akan dilakukan pengecekan nilai kadar gula darah sewaktu (GDS). Nilai kadar glukosa darah tertinggi pre intervensi senam ialah senam, 339 mg/dL dan paling rendah ialah 119 mg/dL. Sedangkan pada pengecekan nilai tertinggi post intervensi senam ialah 202 mg/dL dan paling rendah ialah 101 mg/dL.

Kadar glukosa dalam darah yang tinggi disebabkan karena 80% dari responden adalah bekerja sebagai ibu rumah tangga sehingga aktifitas fisiknya sangat kurang. Responden lebih sering menghabiskan waktunya dirumah, sedangkan seluruh pekerjaan rumah diambil alih oleh anak atau asisten rumah tangganya. Kurangnya aktifitas fisik dapat meningkatkan kadar glukosa dalam darah, hal tersebut sesuai pendapat Nonita (2019) yang berpendapat bahwa aktivitas fisik yang kurang dapat meningkatkan faktor risiko independen terjadinya penyakit kronis dan diperkirakan dapat menyebabkan kematian. Untuk menurunkan kadar HbA1c dapat digunakan dengan cara berolahraga secara teratur, paling sedikit 3-4 kali dalam sepekan (Purnama & Sari, 2019).

Penelitian ini sejalan dengan pendapat Zheng (2020) menunjukkan bahwa adanya berolahraga berpengaruh dengan penurunan kadar glukosa dalam darah dengan nilai *p-value* 0.001 yang artinya kadar gula darah menjadi rendah setelah dilakukan latihan fisik. Latihan fisik dengan intensitas sedang sebelum sarapan dapat mengurangi kenaikan kadar gula darah pada pagi hari dan olahraga yang dilaksanakan dengan rutin mampu meminimalisir fluktuasi pada gula darah dan dapat meningkatkan kontrol gula darah sepanjang harinya (Zheng *et al*. 2020).

b. Pengaruh Diet Karbohidrat Terhadap Penurunan Kadar gula darah

Hasil dalam penelitian yang dilakukan ialah menunjukkan bahwa adanya pengaruh diet karbohidrat pada penurunan kadar glukosa darah pada responden. Sebelum dilaksanakan pengecekan kadar glukosa dalam darah pada responden, peneliti menganjurkan pada responden kelompok diet untuk berpuasa, karena pada kelompok kedua yang diukur adalah kadar glukosa darah saat puasa. Sebelum dilakukan diet, nilai kadar glukosa dalam darah paling tinggi ialah 191 mg/dL dan paling rendah ialah 125 mg/dL. Sedangkan pada pengecekan kadar gula darah setelah diberikan edukasi tentang diet karbohidrat serta dilakukan pemantauan, nilai paling tinggi ialah 152 mg/dL dan nilai paling rendah ialah 73 mg/dL.

Kurangnya pengetahuan responden mengenai pola makan yang baik bagi penderita diabetes bisa menyebabkan kadar glukosa dalam di atas nilai normal, hal tersebut dipicu oleh 86,7% dari seluruh jumlah responden berpendidikan sekolah dasar (SD). Hal ini selaras dengan penelitian Selfi (2018) bahwa kurangnya pengetahuan mengenai pola makan bisa memberikan pengaruh pada peningkatan kadar glukosa dalam darah pada penderita diabetes militus (Selfi *et al.* 2018).

Penelitian ini selaras dengan penelitian Tursina (2019) menunjukkan adanya diet diabetes militus memiliki pengaruh dalam penurunan kadar glukosa dalam darah pada pasien diabetes militus dengan nilai *p-value* 0.001. Pendidikan memberikan pengaruh pada kadar glukosa dalam darah serta dapat mempengaruhi perilaku seseorang akan pola hidup yang baik untuk menjaga kesehatan. Pendidikan mampu berpengaruh pada seseorang untuk menerima informasi, seseorang dengan pendidikan yang baik akan udah menerima informasi sehingga dapat meningkatkan kesadaran akan kepatuhan dalam melaksanakan diet (Tursina *et al.* 2019).

KESIMPULAN

Responden yang aktif dalam mengikuti kegiatan dilaksanakan dalam prolanis di Puskesmas Kembaran 1 adalah perempuan dengan usia paling banyak pada rentang 61-70 tahun (47%). 78% responden berpendidikan Sekolah Dasar, 75% responden dengan pekerjaan sebagai ibu rumah tangga. Responden sebagian besar menderita diabetes militus sudah lebih dari 5 tahun, dengan obat yang paling banyak dikonsumsi untuk pengobatan adalah metformin.

Adanya pengaruh intervensi senam diabetes pada penurunan kadar gula dalam darah pada responden diabetes melitus di Puskesmas Kembaran 1 dibuktikan hasil nilai *p-value* 0,000. Adanya pengaruh diet karbohidrat terhadap penurunan kadar gula dalam darah pada responden di Puskesmas Kembaran 1 dibuktikan hasil nilai *p-value* 0,000. Tidak adanya penurunan kadar gula darah pada responden kelompok kontrol dibuktikan dengan hasil nilai *p-value* 0,009.

SARAN

Peneliti berharap hasil dalam penelitian ini dapat membantu untuk dijadikan acuan atau referensi untuk melakukan penelitian selanjutnya mengenai efektifitas senam diabetes melitus dan diet karbohidrat pada kadar glukosa darah, dan efektifitas kepatuhan konsumsi obat untuk penurunan kadar glukosa darah pada penderita Diabetes Melitus (DM).

DAFTAR PUSTAKA

- Amanda, S., Rosidin, U., & Permana, R. H. (2019). Pengaruh Pendidikan Kesehatan Senam Diabetes Melitus terhadap Pengetahuan Kader Kesehatan Pendahuluan Diabetes Melitus (DM) . *jurnal media karya kesehatan*. 3(2), 162–173.
- Bisson, A., Bodin, A., Fauchier, G., Herbert, J., Angoulvant, D., Ducluzeau, P. H., Lip, G. Y. H., & Fauchier, L. (2021). *Jenis kelamin , usia , jenis diabetes dan kejadian fibrilasi atrium pada pasien dengan diabetes mellitus : analisis nasional*. Volume 20 (24)1–11.
- Huda, D. N., Dewi, S. K., Pradana, A. A., Studi, P., Keperawatan, S., & Keluarga-bekasi, S. M. (2020). Mitos Konsumsi Karbohidrat Pada DM. *Jurnal keperawatan*. Volume 3, 1–7.
- Kemkes RI. (2020). *Diabetes-Melitus*. Pusat data dan informasi kementerian kesehatan indonesia
- Kusuma, I. Y., Samodra, G., Komala, Y. I., Puspita, E., Pungki, J., Piri, A., Fauqina, A. A., Bangsa, H., Kesehatan, F., Farmasi, P. S., Raden, J., No, P., Kembaran, K., & Tengah, J. (2022). *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari* Glucose Lowering Agent Effect Dapaglifozine Adds On Metformin Therapy In Mice. Volume 13, 72–80.
- Purnama, A., & Sari, N. (2019). Aktivitas Fisik dan Hubungannya dengan Kejadian Diabetes Mellitus. *Window of Health : Jurnal Kesehatan*, volume 2(4), 368–381.
- Simamora, F. A., & Antoni, A. (2018). Hubungan Lama Menderita Dan Komplikasi Dengan Ansietas Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2. *Jurnal Kesehatan Ilmiah Indonesia*, Volume 3(2), 67–75.
- Selfi, B. F., Simbolon, D., & Kusdalina, K. (2018). Pengaruh Edukasi Pola Makan dan Senam terhadap Kadar Gula Darah Pada Penderita DM Tipe 2. *Jurnal Kesehatan*, Volume 9(2), 325.
- Tursina, A., Wedhaningrum, A., & Darah, K. G. (2019). Pengaruh Diet Dm Terhadap Penurunan Gula Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe Ii Di Puskesmas Ngawen Klaten. -*Jurnal Ilmu Kesehatan*. Volume 10 Nomor 2, 45–58.

- Utami, L. S., & Musyarofah, S. (2021). Peran Mikronutrisi Sebagai Upaya Pencegahan Covid-19. *Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKES Kendal*. Volume 11 No 1(Januari), 1–8.
- Zheng, X., Qi, Y., Bi, L., Shi, W., Zhang, Y., Zhao, D., Hu, S., Li, M., & Li, Q. (2020). Artikel Penelitian Pengaruh Olahraga Terhadap Variabilitas Glukosa Darah dan Glikemik Pada Penderita Diabetes Tipe 2 dengan Fenomena Fajar. *jurnal penelitian biomed*. Vol (2020). 4–9.