

EFEKTIVITAS SENAM AEROBIK TERHADAP KADAR GULA DARAH PADA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2

BAHARUDDIN K¹, MUH BASRI², ST. RAHMATIA³, PUTRI NURCAHYANI⁴

Jurusan Keperawatan Poltekkes Kemenkes Makassar

Email: kordjabaharuddin@gmail.com, muhammad.basri00@gmail.com
rahmatiahakp@gmail.com

ABSTRAK

Diabetes melitus (DM) tipe 2 merupakan keadaan dimana tubuh resisten terhadap hormon insulin sehingga menyebabkan kadar gula darah tidak terkontrol. Apabila kadar gula darah tidak terkontrol dan terus meningkat maka akan menyebabkan komplikasi dan mengurangi kualitas/harapan hidup penderita DM tipe 2. Untuk mengendalikan kadar gula darah dapat dilakukan dengan olahraga yang menjadi bagian dari 4 pilar penatalaksanaan diabetes mellitus. Salah satu jenis olahraga yang dianjurkan yaitu senam aerobik. Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan efektivitas senam aerobik terhadap kadar gula darah penderita diabetes melitus tipe 2. Penelitian ini menggunakan metode desain deskriptif kualitatif dengan pendekatan *literature review*. Database yang digunakan adalah *PubMed*, *Science Direct*, dan *google Scholar*. Hasil pencarian ditemukan 340 artikel. Setelah proses identifikasi dan skrining kemudian diperoleh 10 artikel yang layak digunakan sebagai literature review. Hasil dan Analisis: setelah dilakukan senam aerobik pada penderita diabetes melitus tipe 2, rata-rata nilai kadar gula darah mengalami penurunan. Tetapi dalam penelitian salah satu artikel ditemukan bahwa setelah senam aerobik dilakukan, 2 dari 4 responden justru mengalami peningkatan kadar gula darah. Pembahasan dan Kesimpulan: senam aerobik dapat dijadikan sebagai salah satu terapi dalam upaya pengendalian kadar gula bagi penyandang diabetes melitus tipe 2 yang efektif karena bisa meningkatkan sensitivitas insulin yang berkorelasi langsung secara positif terhadap peningkatan penyerapan glukosa dalam otot sehingga dapat menurunkan kadar gula darah secara langsung.

Kata kunci : Senam Aerobik, Kadar Gula Darah, Diabetes Melitus Tipe 2

ABSTRACT

Diabetes mellitus (DM) type 2 is a condition where the body is resistant to the hormone insulin, causing uncontrolled blood sugar levels. If blood sugar levels are not controlled and continue to increase, it will cause complications and reduce the quality/life expectancy of people with type 2 DM. To control blood sugar levels can be done with exercise which is part of the 4 pillars of diabetes mellitus management. One type of exercise that is recommended is aerobic exercise. This study aims to explain the effectiveness of aerobic exercise on blood sugar levels in patients with type 2 diabetes mellitus. This study used a qualitative descriptive design method with a literature review approach. The databases used are PubMed, Science Direct, and Google Scholar. Search results found 340 articles. After the identification and screening process, 10 articles were obtained that were worthy of being used as literature reviews. Results and Analysis: After doing aerobic exercise in patients with type 2 diabetes mellitus, the average value of blood sugar levels decreased. However, in the study of one article, it was found that after aerobic exercise was done, 2 out of 4 respondents actually experienced an increase in blood sugar levels. Discussion and Conclusion: aerobic exercise can be used as an effective therapy in controlling sugar levels for people with type 2 diabetes mellitus because it can increase insulin sensitivity which is directly correlated positively with increasing glucose absorption in muscles so that it can reduce blood sugar levels directly.

Key words : Aerobic Gymnastics, Blood Sugar Levels, Type 2 Diabetes Mellitus

PENDAHULUAN

Diabetes melitus (DM) sampai kini masih menjadi masalah kesehatan di masyarakat. Gaya hidup kurang baik yang ditemukan dalam kehidupan masyarakat di era sekarang ini terutama pada pola makan yang tidak sehat serta aktivitas fisik yang kurang dapat berisiko 2,68 kali untuk menderita diabetes melitus (Murtiningsih et al., 2021). Hal ini juga dibuktikan dengan prevalensi dan jumlah kasus penderita diabetes melitus yang terus meningkat. Sebanyak 463 juta orang di dunia telah menderita penyakit diabetes dan diperkirakan akan meningkat hingga 700 juta orang di tahun 2045 mendatang (Atlas, 2019). Serupa dengan dunia, Indonesia juga menghadapi ancaman dari penyakit diabetes itu sendiri. Hal ini dibuktikan dengan posisi Indonesia yang berada di peringkat ketujuh dalam negara dengan jumlah penderita diabetes melitus tertinggi di dunia sebanyak 10,7 juta jiwa tahun 2019 (Atlas, 2019). Indonesia merupakan satu-satunya negara di Asia Tenggara yang masuk dalam daftar tersebut. Data (RISKESDAS, 2018) juga menunjukkan jika angka prevalensi diabetes di Indonesia sebesar 2%.

Selama periode tahun 2013 hingga 2018, banyak provinsi di Indonesia yang prevalensi penderita diabetes melitus mengalami peningkatan. Salah satunya adalah provinsi Sulawesi Selatan yang menunjukkan gambaran prevalensi DM sebanyak 1,8% pada tahun 2018. Hal ini jika dibandingkan dengan data tahun 2013, provinsi Sulawesi Selatan telah mengalami peningkatan sebanyak 0,2% (RISKESDAS, 2018).

Diabetes melitus terbagi atas beberapa tipe, salah satunya adalah diabetes melitus tipe 2. Sebanyak 90% dari semua kasus diabetes yang ditemukan adalah penderita DM tipe 2. Untuk diabetes melitus tipe 2 sendiri disebabkan karena tubuh yang kebal terhadap insulin sehingga kadar gula darah tidak terkontrol (Atlas, 2019). Kadar gula darah yang tidak stabil ini menjadi masalah yang sering didapati pada penderita diabetes melitus tipe 2. Apabila kadar gula darah tidak terkontrol dan terus meningkat maka seiring berjalannya waktu akan mempengaruhi serta merusak jantung, ginjal, saraf, dan organ tubuh lainnya sehingga menyebabkan timbulnya komplikasi (WHO, 2021). Penelitian yang dilakukan oleh (Ferawati et al., 2020) menyatakan bahwa komplikasi yang terjadi pada pasien diabetes melitus cenderung akan membuat kualitas hidup penderita berkurang. Oleh karena itu, menjaga kadar gula darah supaya tetap stabil dalam rentang normal menjadi hal yang penting untuk dilakukan. Untuk mengurangi terjadinya komplikasi serta meningkatkan kualitas/harapan hidup pasien DM tipe 2 dapat dilakukan dengan 4 pilar penatalaksanaan diabetes melitus agar kadar gula darah dapat terkendali. Salah satu dari 4 pilar penatalaksanaan tersebut adalah aktivitas fisik atau olahraga teratur (PERKENI, 2015). Ketika melakukan olahraga maka otot tubuh akan meningkatkan penggunaan glukosa sehingga terjadi penurunan gula dalam darah secara langsung (Siregar, 2019).

Saat ini, sudah banyak program aktivitas fisik atau olahraga yang dianjurkan untuk dilakukan agar dapat meningkatkan kesehatan. (Siregar, 2019) dalam artikelnya mengatakan bahwa salah satu olahraga yang efektif untuk menurunkan kadar gula darah yang dapat dilakukan oleh penderita DM tipe 2 agar kesehatan dan fungsi metabolisme dalam tubuh meningkat adalah senam aerobik. Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Evangeline et al., 2018) yang mengungkapkan jika senam aerobik efektif terhadap penurunan kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus dikarenakan sel-sel otot bekerja lebih keras sehingga lebih membutuhkan gula dan oksigen untuk dibakar menjadi energi dan menyebabkan kadar gula darah menurun. Selain itu, (Dewi & Susilawaty, 2019) dalam penelitiannya juga menyatakan bahwa pengontrolan kadar gula darah pada penderita diabetes melitus tipe 2 efektif apabila dilakukan dengan senam aerobik.

Berdasarkan hal tersebut, maka peneliti tertarik untuk melakukan *literature review* dan meninjau kembali mengenai efektivitas senam aerobik terhadap kadar gula darah sebagai usaha penanganan masalah diabetes melitus tipe 2.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar gula darah penderita diabetes melitus tipe 2 sebelum melakukan senam aerobik, dan mengetahui kadar

gula darah penderita diabetes melitus tipe 2 sesudah melakukan senam aerobik, serta mengetahui efektivitas senam aerobik terhadap kadar gula darah penderita diabetes melitus tipe 2.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode desain deskriptif kualitatif dengan pendekatan *literature review*. Data dari penelitian ini bukan didapatkan dari penelitian secara langsung tetapi menggunakan data sekunder. Dalam penelitian ini, sumber data sekunder didapatkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti-peneliti sebelumnya yang berbentuk artikel jurnal dengan reputasi nasional maupun internasional berdasarkan topik yang telah ditentukan. Pencarian literatur dilaksanakan pada bulan Maret – Mei 2021 menggunakan tiga *database* dengan reputasi rendah hingga sedang, yaitu *Pubmed*, *Science Direct*, dan *google scholar*.

Pencarian artikel atau jurnal dengan menggunakan *keyword* dan *boolean operator* (*AND*, *OR*) dengan tujuan memperluas atau menspesifikkan pencarian sehingga memudahkan dalam penentuan artikel atau jurnal yang digunakan. Strategi yang digunakan dalam pencarian artikel atau jurnal yaitu dengan menggunakan *PICOS framework*. Hasil pencarian ditemukan 340 artikel yang sesuai dengan kata kunci tersebut. Hasil pencarian yang telah didapatkan kemudian diperiksa duplikasi, ditemukan terdapat 19 artikel yang sama sehingga dikeluarkan dan tersisa 321 artikel. Selanjutnya peneliti melakukan skrining berdasarkan judul ($n = 321$), abstrak ($n=29$), dan *full text* ($n=10$) yang disesuaikan dengan tema *literature review*. Setelah melakukan *assesment* yang didasarkan pada kriteria inklusi dan kriteria eksklusi maka didapatkan 10 artikel yang dapat dipergunakan dalam menilai efek senam aerobik terhadap penurunan kadar gula darah pada penderita Diabetes Mellitus tipe 2 hasil *literature review* yang telah ditemukan oleh peneliti sebelumnya.

Dalam eknik pengumpulan data peneliti membuat lembar *checlist* yang didapat dari templete PRISMA untuk memeriksa secararandom pada artikel yang dipilih dan melakukan penyesuaian sesuai dengan *guideline*. Peneliti kemudian melakukan ekstraksi data dari artikel yang masuk keriteria inklusi. Teknik pengumpulan data pada systematika review ini melewati tahapan berikut:

1. Penyusunan proposal *systematic review* sesuai dengan topik “Efektivitas Senam Aerobik Terhadap Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Melitus Tipe”
2. Penentuan dan penyusunan Protokol dan Registrasi yang digunakan berdasarkan *literature review*, menggunakan PRIMA *checlist* untuk menentukan studi yang telah ditentukan dan disesuaikan dengan tujuan studi literatur.
3. Penentuan *database* pencarian *literature review* dipilih dari hasil penelitian dalam bentuk artikel jurnal dengan reputasi nasional dan internasional menggunakan tiga *database* yaitu *Pubmed*, *Science Direct*, dan *google scholar* berdasarkan topik yang telah ditentukan.
4. Menentukan kata *keyword* dan *boolean operator* (*AND*, *OR*) dengan tujuan memperluas atau menspesifikkan pencarian sehingga memudahkan dalam penentuan artikel atau jurnal yang digunakan.
5. Menentukan kriteria kelayakan dengan strategi pencarian artikel menggunakan Format *PICOS* dalam Studi Literatur yang disesuaikan juga dengan kriteria inklusi dan eksklusi.
6. Menemukan sumber infrmsi dalam pencarian artikel dalam *database* yang sudah ditentukan dan ditemukanny artikel secara final untuk dilakukan rangkuman menyeluruh.
7. Proses penyeleksian studi *literature* dengan membaca keseluruhan artikel dan melakukan seleksi pada artikel yang tidak sesuai akan dibuang dan dicatat dalam strategi penyeleksian dengan menggunakan alur *RISMA*.

8. Memperhatikan dan menilai artikel jurnal yang telah diseleksi dan hasilnya yang memenuhi *cut off* maka artikel yang terpilih dapat dimasukkan dalam studi literature review.
9. Artiel yang ditemukan dan sudah memenuhi berdasarkan protokol dan kriteria kelayakan, kemudian dilakukan analisis satu persatu untuk penentuan hasil dan pembahasan dalam studi literature review.
10. Menentukan hasil rangkuman literatur review dalam simpulan disesuaikan dengan topik dan tujuan studi literatur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Berdasarkan hasil publikasi pada tiga *database* dan menggunakan kata kunci yang sudah ditentukan, maka ditetapkan 10 artikel studi literatur yang dapat dilihat dalam Diagram *Flow* berikut ini:

1. Diagram *Flow* Hasil Pencarian dan Seleksi Studi Analisis Efektivitas Senam Aerobik terhadap Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2



2. Tabel 2.1. Karakteristik dan Hasil Seleksi Studi berdasarkan database penelitian tahun 2021

Sumber Bahasa	Tahun	Database	Jumlah	Jenis Penelitian/Artikel	
				Quasy Experiment	Pre-Experiment
Indonesia, English	2016-2021	Pubmed	1	1	0
		Science Direct	1	1	0
		Google Scholar	2	6	2
			06		
			32		

Hasil 1 8 2
0

Sepuluh literatur studi merupakan hasil yang memenuhi kriteria inklusi yang membahas berdasarkan topik *literature review*. Sebagian besar faktor yang berkontribusi pada studi efektivitas senam aerobik adalah *quasy experiment* dan *pre-experiment*. Rata-rata jumlah responden kurang dari 100. Secara keseluruhan, setiap penelitian membahas mengenai efektivitas atau pengaruh dari senam aerobik. Studi yang sesuai dengan topik *literature review* ini rata-rata dilakukan di Indonesia dengan delapan studi, dan yang lainnya adalah satu studi di Nigeria, serta satu penelitian di Pakistan. Responden pada penelitian ini adalah seluruh masyarakat yang menderita diabetes melitus terutama diabetes melitus tipe 2. Mayoritas jumlah responden yang digunakan adalah kurang dari 100 orang.

3. Tabel 2. 2. Hasil Kadar Gula Darah sebelum dan sesudah Senam Aerobik

Jurnal No	Aktivitas	Durasi waktu	Desain penelitian	Rata-rata kadar gula Darah		
				Sebelum	Sesudah	efektif
	Senam Aerobik	30 menit	Quasy experiment	69,35 mg/dl	54,20 mg/dl	5,15 mg/dl
	Senam Aerobik	30 menit	Pre-experiment	45 mg/dl	66 mg/dl	9 mg/dl
	Senam Aerobik	30 menit	Quasy experiment	95,89 mg/dl	73,18 mg/dl	2,71 mg/dl
	Senam Aerobik	30 menit	Experiment	15,56 mg/dl	85 mg/dl	0,56 mg/dl
	Senam Aerobik	30 menit	Quasy experiment	71,90 mg/dl	55,9 mg/dl	6 mg/dl
	Senam Aerobik	30 menit	Pre-experiment	75,3 mg/dl	24 mg/dl	1,3 mg/dl

	S	3	Q			
	enam	0 menit	uasy	94	67,3	6,7
	Aerobik		experimen	mg/dl	mg/dl	mg/dl
			t			
			S			
			ample 6			
	T	3	Q			
	iga kali	0 menit	uasy	76,41	50,07	4,34
	Senam		experimen	mg/dl	mg/dl	mgdl
	Aerobik/m		t			
	inggu		S			
			ample 25			
	T	3	Q			
	iga kali	0 menit	uasy	01,76	57,97	43,79
	Senam		experimen	mg/dl	mg/dl	mg/dl
	Aerobik/m		t			
	inggu		S			
			ample 30			
0	T	3	Q			
	iga kali	0 menit	uasy	92,73	53,80	6,93
	Senam		experimen	mg/dl	mg/dl	mg/dl
	Aerobik/m		t			
	inggu		S			
			ample 29			

Tab 2. Menunjukkan hasil database didapatkan 10 literatur studi sesuai dengan kriteria inklusi yang relevan dengan latar belakang, tujuan dan topik “Efektivitas Senam Aerobik terhadap Kadar Gula Darah pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2”. Delapan literatur terpublish di Indonesia, dengan disain quasy experiment, satu di Nigeria dan satu lagi di Pakistan masing-masing *pre-experiment* dan *experimet*.

Rata-rata responden dalam studi penelitian berusia antara 40-70 tahun. Karakteristik jenis kelamin pada responden lebih banyak perempuan dibandingkan dengan laki-laki dan tingkat pendidikan sebagian besar responden adalah sekolah menengah atas. *Respondents* dalam studi penelitian lebih banyak masyarakat Indonesia serta sebagian lainnya berasal dari Nigeria dan Pakistan dan mereka penyandang penderita Diabetes Mellitus Tipe 2.

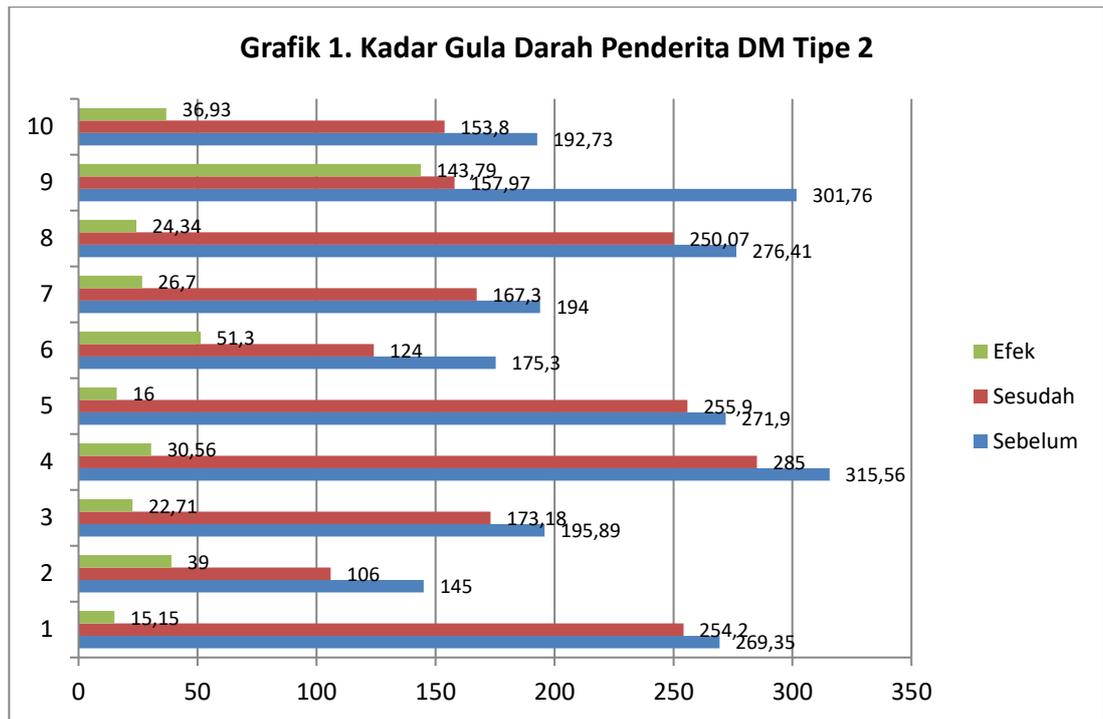
Hasil kadar gula dalam darah sebelum intervensi senam aerobik di ukur dengan menggunakan alat yang sama glukometer dan hasilnya menunjukkan nilai bervariasi antara 269,35 mg/dl, 145 mg/dl, 195,89 mg/dl, 315,56 mg/dl, 271,90 mg/dl, 175,3 mg/dl, 194 mg/dl, 276,41 mg/dl, 301,76 mg/dl, 192,73 mg/dl, menunjukkan nilai tidak normal sesuai indikasi DM tipe 2. Rentang nilai kadar gula darah bagi orang dewasa normal antara 80 mg/dl-120 mg/dl dapat dilihat pada tab 2. Hasil studi literatur tahun 2021

Intrvensi senam aerobik dilakukan dengan durasi 30 menit, 7 quasy experiment dan 1 pre-experiment melaksanakan satu kali dalam seminggu selama 4 minggu dan lainnya 1 quasy experiment dan 1 experiment melaksanakan 2 kali dalam seminggu selama 4 minggu. Merujuk kepada hasil senam aerobik dapat dilihat pada tabel 2 yang nilai kadar gula darah bervariasi dari tentang antara 254,20 mg/dl, 106 mg/dl, 173,18 mg/dl, 285 mg/dl, 255,9 mg/dl, 124 mg/dl, 167,3 mg/dl, 250,07 mg/dl, 157,97 mg/dl, 153,80 mg/dl. Setelah melaksanakan senam aerobik dari 10 literature, ada 1 literatur menunjukkan hasil nilai normal kadar gula darah 106 mg/dl, yang lainna menunjukkan hasil adanya penurunan kadar gula darah namun masih berada diatas nilai normal. Fekuensi dalam melaksanakan senam aerobik jika dibandingkan antara 1 kali seminggu dengan 3 kali seminggu tidak menunjukkan nilai yang signifikan.

Efek intervensi senam aerobik juga dapat dilihat pada tabel 2 nilai penurunan kada gula darah bervariasi antara 39 mg/dl, 22,71 mg/dl, 30,56 mg/dl, 16 mg/dl, 51,3 mg/dl, 27,7 mg/dl, 23,34 mg/dl, 143,79 mg/dl, 36,93 mg/dl. Senam aerobik menunjukkan menunjukkan positif terhadap penurunan kadag gula darah bagi penyandang DM tipe 2.

Pembahasan

Literatur studi dari 10 sumber database sesuai kriteria inklusi maka nilai kadar gula darah hasilnya bervariasi sebelum dan sesudah melaksanakan senam aeropik serta efeknya terhadap kadar gula darah sebagai efek intervsi yang dilakukn pada penderita DM tipe 2 dan hailnya dapa dilihat pada grafik berikut ini:



Sebelum senam aerobik dilakukan, rata-rata responden pada kelompok intervensi dalam 10 artikel studi penelitian menunjukkan hasil kadar gula darah rata-rata terendah 145 mg/dL dan tertinggi 315,56 mg/dL. Tiga literatur studi menggunakan kelompok kontrol sebagai pembandingan dan mnunjukkan hasil rata-rata nilai kadar gula darah terendah 165 mg/dL dan tinggi 268,19 mg/dL. Nilai normal kadar gula darah bagi orang dewasa adalah 70-120 mg/dl, kadar gula darah dikatakan tidak normal apabila nilainya ≥ 126 mg/dL (*Diagnosis / ADA, n.d.*). Berdasarkan hasil literatur dari 10 artikel tersebut menunjukkan rata-rata nilai kadar gula darah responden relatif tinggi (dalam grafi 1).

Menurut (Murti et al., 2020) usia menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi nilai kadar gula darah. Hal ini juga sejalan dengan penelitian (Dewi et al., 2019) yang menyatakan bahwa peningkatan kadar gula darah dapat dikaitkan dengan usia. Semakin bertambah usia seseorang maka kapasitas aktivitas fisik akan semakin berkurang sehingga organ tubuh seseorang akan mengalami penurunan fungsi seperti kontraksi otot paru-paru pada saat menghirup oksigenasi dan mengeluarkan karbon dioksida sewaktu inspirasi dan ekspirasi. Organ Jantung berkontraksi untuk mensuplai kebutuhan oksigenasi ke sel tubuh melalui sistem pembuluh darah arteri dan mengembalikan karbon dioksida melalui vena cava superior dan inferior ke bilik kanan janung. Kontraksi organ tubuh yang akan ikut mempengaruhi sensitivitas sel β pancreas dalam memproduksi hormon insulin yang berperan sebagai fasilitas difusi glukose masuk kedalam sel. Glukose yang masuk ke dalam sel akan berubah fungsi sebagai energi bagi tubuh manusia (Kinasih et al., 2020). Selain itu, gaya hidup sehat yang tidak diterapkan dengan baik seperti pola makan yang tidak sehat akan menyebabkan

akumulasi glukose dalam sel yang berdampak kepada peningkatan berat badan berlebihan. Berat badan berlebihan merupakan resiko berat terhadap peningkatan gula kadar gula darah dalam darah. Tidak minum obat atau menggunakan terapi insulin dengan dosis tidak tepat dan benar, serta kurangnya aktivitas fisik atau olahraga juga memicu terjadinya peningkatan kadar gula darah (Azizah et al., 2018)

Tingginya kadar gula darah pada penderita diabetes melitus tipe 2 dapat menyebabkan gangguan metabolisme tubuh sehingga hal tersebut perlu mendapatkan penanganan yang tepat dan efisien. Pengendalian kadar gula darah dapat dilakukan dengan 4 pilar utama perencanaan diet, latihan jasmani, konsumsi obat secara teratur dan edukasi. Apabila terdapat keseimbangan yang baik dalam ketaatan serta kepatuhan dalam melaksanakan 4 pilar, maka tercipta pola hidup sehat, salah satunya dengan melakukan latihan jasmani atau aktivitas fisik seperti senam aerobik.

1. Kadar Gula Darah Sesudah Melakukan Senam Aerobik

Peningkatan kadar gula dalam darah (hiperglikemia) terjadi akibat berkurangnya kadar insulin yang dihasilkan oleh pankreas dan atau adanya gangguan kerja insulin di otot dan jaringan lemak. Insulin berfungsi sebagai anak kunci yang akan membuka pintu (fasilitas difusi) sehingga glukosa dapat masuk ke dalam otot dan jaringan lemak. Glukosa tersebut selanjutnya akan berfungsi sebagai sumber tenaga bagi otot, baik untuk keperluan otot itu sendiri seperti beraktivitas secara fisik maupun menjalankan fungsinya seperti berpikir dan semacamnya. Bila insulin yang diproduksi oleh tubuh kurang atau terjadi gangguan kerja insulin di otot (resistensi insulin), maka glukosa tidak dapat masuk ke dalam otot dan akan tertinggal dan ikut dalam peredaran darah dan selanjutnya akan menimbulkan kerusakan dan gangguan pada berbagai organ tubuh

Kadar gula darah pada responden dalam 10 artikel studi yang diberikan perlakuan berupa senam aerobik relatif mengalami penurunan dengan rata-rata nilai paling rendah 106,70 mg/dL dan rata-rata kadar gula darah tertinggi adalah 286 mg/dL. Penurunan kadar gula darah dapat terjadi karena salah satu manfaat senam aerobik yaitu dapat meningkatkan penggunaan glukosa dalam otot dan jaringan lemak, sehingga apabila kadar gula dalam otot dan jaringan lemak menurun, maka otot tersebut butuh energi baru (otot lapar energi) dalam bentuk gula darah untuk memenuhi kekurangan. Disaat otot lapar energi, maka kadar gula dalam darah dapat masuk ke dalam otot sebagai respon positif senam aerobik (Desiani, 2019). Hasil literatur ini juga didukung dengan penelitian dari (Evangeline et al., 2018) yang menjelaskan bahwa ketika melakukan olahraga seperti senam aerobik yang terjadwal dan durasi waktunya selama 30 menit dan dilakukan secara teratur dan disiplin, maka akan meningkatkan sensitivitas pada reseptor insulin (fasilitas difusi) membuka kunci menyebabkan glukosa beredar di aliran pembuluh darah berpindah ke sel otot yang mengalami lapar energi, sebagai konsekuensi logis kadar gula dalam aliran darah secara otomatis akan berpindah ke otot yang lapar energi tadi. Akibat dari senam aerobik menunjukkan hasil kadar gula darah menjadi turun.

Namun 2 responden dari 6 responden dalam literatur (Mirnawati et al., 2018) mengalami peningkatan kadar gula darah setelah senam aerobik dilakukan. Aktivitas fisik yang kurang, dapat menyebabkan peningkatan kadar gula darah. Aktivitas fisik merupakan gerakan yang dihasilkan oleh kontraksi otot rangka yang memerlukan energi melebihi pengeluaran energi selama istirahat. Latihan merupakan bagian dari aktivitas fisik yang terencana dan terstruktur dengan gerakan secara berulang untuk meningkatkan, memelihara dan mempertahankan kebugaran fisik. Melaksanakan aktivitas fisik melibatkan perasaan hati yang mood serta motivasi yang konstruktif yang menumbuhkan semangat yang kuat dalam melaksanakan senam aerobik sebagai suatu kebutuhan dalam kehidupan sehari-hari. Bila melaksanakan senam aerobik secara mood, maka dapat merangsang hipotalamus untuk mengeluarkan hormon endorfin yang memberi kebugaran tubuh. Rendahnya kesadaran serta

kurangnya motivasi dalam menjalankan olahraga atau senam aerobik sesuai anjuran dari petugas kesehatan dan juga menjadi faktor pencetus peningkatan kadar gula darah dalam darah.

Pada hasil 3 kajian literature yang menggunakan kelompok kontrol sebagai pembanding, didapatkan hasil bahwa kelompok kontrol yang tidak diberikan perlakuan senam aerobik hasilnya menunjukkan peningkatan kadar gula darah dari 278,27 mg/dl menjadi 285,67 mg/dl. Kelompok intervensi yang melakukan senam aerobik dengan durasi 30-60 menit setiap 3 kali seminggu diperoleh hasil kadar gula darah dari 271,90 mg/dl menjadi 255,93mg/dl. Hal ini makin menunjukkan pentingnya peran senam aerobik dalam pengendalian diabetes melitus sebagai upaya mengontrol kadar gula darah. Senam aerobik yang dilakukan secara tepat dan teratur dapat mengontrol kadar gula darah pada penderita diabetes melitus tipe 2, begitupun sebaliknya jika senam aerobik tidak dilaksanakan sesuai dengan ketentuan dan aturan yang tepat, maka akan memicu peningkatan kadar gula darah.

Kajian 10 literatur yang menjadi fokus dalam kajian, menunjukkan hasil penurunan kadar gula darah setelah melaksanakan senam aerobik, satu literatur menunjukkan nilai normal (106 mg/dl) dan 9 lainnya menunjukkan penurunan kadar gula darah namun hasilnya masih diatas batas nilai normal. Penurunan kadar gula yang tidak mencapai target nilai normal penulis berpendapat bahwa dalam proses metabolisme kadar gula darah (glukose darah) sebagai pemicu Diabetes Mellitus tipe 2 disebabkan karena glukose dalam darah tidak bisa masuk ke dalam sel karena kehilangan fungsi insulin (resistensi insulin). Fungsi insulin sebagai kunci fasilitas difusi glukose masuk ke dalam sel. Bila terjadi Resistensi insulin, maka insulin tidak mampu membukan membran sel sebagai pintu glukose masuk ke dalam sel. Kadar glukose dalam darah tetap tinggi sebagai efek glukose tidak bisa masuk ke dalam membran sel.

2. Efektivitas Senam Aerobik Terhadap Kadar Gula Darah

Dari 10 literatur studi menunjukkan hasil bahwa senam aerobik yang meliputi gerakan kepala, mengangkat tangan, menekuk siku, dan jalan ditempat yang rata-rata dilakukan kelompok yang dilakukan intervensi selama 30-60 menit sebanyak 3 kali seminggu dinilai efektif terhadap penurunan kadar gula darah. Menurut (Kinasih et al., 2020) gerakan senam aerobik yang rutin dilakukan akan membuat sel terlatih dan lebih sensitif menyebabkan kontraksi dan relaksasi pada sel otot. Pada saat otot berkontraksi dan relaksasi memerlukan energi yang diambil dari glukose. Pada saat otot berkontraksi, insulin berperan membuka membran sel otot dan menyebabkan asupan gula darah dalam bentuk glukose dalam pembuluh darah ditransfer ke dalam sel otot sehingga dalam sel otot mengalami peningkatan glukose. Kadar Glukose dalam pembuluh darah secara otomatis dapat menurun

Penelitian yang dilaksanakan oleh Mirnawati et al (2018) menunjukkan bahwa setelah senam aerobik dengan frekuensi satu kali dalam seminggu selama **3 minggu** berturut-turut pada 4 responden mengalami penurunan kadar gula darah, sedangkan 2 responden lainnya justru mengalami peningkatan nilai kadar gula darah. Hal ini disebabkan karena pada saat melakukan senam aerobik kondisi badan lemah sebagai efek kadar glukose darah meningkat yaitu sebelum senam aerobik glukose darah 278,27 mg/dl dan sesudah senam aerobik nilainya meningkat menjadi 285,67mg/dl. Insulin yang tidak berperan membuka membran sel otot, pada saat diberi intervensi senam aerobik akan menyebabkan perasaan lemas karena energi dalam sel otot menurun dan tidak ada suplai pengganti. Disisi lain glukose dalam darah tidak dapat berdifusi kedalam otot yang membutuhkan energi pengganti dari glukose akibat insulin tidak berperan membuka pintu membran sel otot. Hasil akhir menunjukkan glukose dalam darah meningkat.

Senam aerobik merupakan salah satu jenis olahraga yang dianjurkan untuk dilakukan dalam penatalaksanaan bagi penderita Diabetes Mellitus tipe 2. (Ezema et al., 2019) mengemukakan bahwa senam aerobik dengan durasi 45-60 menit setiap 3 kali perminggu yang diberikan pada kelompok intervensi sebagai terapi tambahan lebih efektif terhadap

penurunan kadar gula darah penderita diabetes melitus tipe 2 dibandingkan dengan kelompok kontrol yang tidak diberikan perlakuan apapun. Hal ini juga didukung oleh penelitian dilakukan oleh (Desiani, 2019) dengan studi *quasy experiment* yang menggunakan kelompok intervensi dan kelompok kontrol yang dan diperoleh hasil pada kelompok intervensi yang diberikan senam aerobik selama 45 menit setiap 3 kali seminggu efektif dalam mengendalikan kadar gla darah dibandingkan dengan kelompok kontrol yang tidak diberikan perlakuan apapun justru mengalami peningkatan rata-rata nilai kadar gula darah. Hal ini dapat terjadi karena ketika senam aerobik dilakukan maka akan menstimulasi resistensi insulin dan menyebabkan sensitivitas insulin meningkat sehingga dinilai efektif dalam mengontrol kadar gula darah.

Senam aerobik yang berlebihan akan merugikan kesehatan karena sekresi insulin glukosa oleh hati tidak mampu memenuhi kebutuhan otot yang sedang olahraga sehingga jika glukosa yang terpakai terlalu banyak maka kadar gula darah akan turun menjadi lebih rendah dan menyebabkan hipoglikemia. Senam aerobik dengan durasi dan frekuensi yang terlalu sedikit tidak bermanfaat sebab glukosa yang dikonsumsi akan semakin lama terpakai akibatnya prevalensi peningkatan kadar gula darah akan semakin tinggi (Alfarisi, 2016). Durasi dan frekuensi senam aerobik yang efektif untuk dilakukan oleh penderita diabetes melitus tipe 2 bergantung pada intensitas latihan dilakukan. Intensitas latihan seseorang dapat diukur berdasarkan usia untuk mengetahui target denyut jantung maksimal. Menurut (WHO, 2021) senam aerobik yang direkomendasikan dengan intensitas sedang adalah 150 menit perminggu sedangkan apabila dengan intensitas tinggi maka dianjurkan dengan durasi 75 menit perminggu. Durasi tersebut dapat dibagi menjadi beberapa hari sehingga didapatkan frekuensi senam aerobik yang dapat dilaksanakan dalam seminggu. (PERKENI, 2015) juga menyatakan bahwa senam aerobik yang dianjurkan untuk dilakukan yaitu sebanyak 3-5 kali dalam seminggu selama 30-45 menit agar peningkatan sensitivitas insulin lebih optimal sehingga kadar gula darah dapat terkontrol.

Masalah utama pada penderita diabetes melitus tipe 2 adalah kurangnya respon reseptor insulin (resistensi insulin) terhadap membran sel otot. Adanya gangguan tersebut membuat insulin tidak dapat membantu transfer glukosa ke dalam sel otot. Kontraksi otot memiliki sifat seperti insulin (*insulin-like effect*). Permeabilitas membran terhadap glukosa meningkat pada otot yang berkontraksi. Ketika melakukan senam aerobik resistensi insulin akan berkurang, sebaliknya sensitivitas insulin akan mengalami peningkatan sehingga kebutuhan insulin pada penderita diabetes melitus tipe 2 akan berkurang dan menyebabkan penurunan kadar gula darah. Sensitivitas insulin yang meningkat terjadi karena peningkatan aliran darah yang membuat jala-jala kapiler terbuka sehingga menyebabkan lebih banyak reseptor insulin yang tersedia dan aktif. Respons ini hanya terjadi ketika melakukan senam aerobik, tidak merupakan efek yang menetap atau berlangsung lama. Oleh karena itu, senam aerobik dianjurkan untuk dilakukan secara rutin dan teratur karena efektif dalam mengontrol kadar gula darah (Alfarisi, 2016).

Dari kajian literatur studi tersebut semakin menunjukkan efektivitas senam aerobik dalam memengaruhi kadar gula darah seseorang. Senam aerobik dapat memberikan manfaat yang optimal terhadap penurunan kadar gula darah dan apabila dilakukan secara tepat dan teratur serta diiringi dengan gaya hidup sehat. Senam aerobik dapat menyebabkan fungsi hati meningkat dalam merubah glukose menjadi glikogen. Disaat glikogen meningkat, maka jantung merangsang pankreas memproduksi insulin lebih banyak. Insulin yang diproduksi oleh pankreas berperan menstimulasi membran sel otot secara aktif sehingga membran sel terbuka dan kadar glukosa dapat berdifusi melalui membran sel masuk ke dalam sel otot dan menyebabkan kadar gula darah mengalami penurunan. Oleh sebab itu, senam aerobik sangat bermakna sebagai salah satu intervensi dalam upaya pengendalian diabetes melitus tipe 2. Efektif bisa meningkatkan penyerapan glukosa dalam otot dan meningkatkan sensitivitas resistensi insulin sehingga dapat menurunkan kadar gula darah.

KESIMPULAN

Sebelum senam aerobik dilakukan kadar gula darah pada penderita diabetes melitus tipe 2 menunjukkan nilai diatas normal (hyperglukemia) dengan nilai rata-rata kadar gula darah dari terendah sebesar 145 mg/dL dan nilai tertinggi adalah 315,56 mg/dL. Sedangkan ketika diberikan perlakuan berupa senam aerobik pada penderita diabetes melitus tipe 2, dan hasilnya menunjukkan nilai rata-rata kadar gula darah mengalami penurunan dari yang terendah 106,7 mg/dL dan nilai rata-rata paling tinggi sebesar 286 mg/dL. Akan tetapi dalam salah satu kajian literatur studi ditemukan setelah senam aerobik, ada 2 dari 4 responden justru mengalami peningkatan kadar gula darah. Hal terjadi karena pada saat senam aerobik hati memproduksi glikogen lebih banyak yang disuplai kedalam aliran darah dan tidak dapat ditransfer ke sel membran otot. Efek peningkatan glukose dalam aliran darah menyebabkan kelemahan otot, kurang mampu bergerak dan tidak adekuat secara maksimal dalam melaksanakan senam aerobik. Berdasarkan kajian literatur studi, senam aerobik dapat dijadikan sebagai salah satu terapi dalam upaya pengendalian diabetes melitus tipe 2 yang efektif karena bisa meningkatkan penyerapan glukosa dalam otot dan meningkatkan sensitivitas insulin sehingga dapat menurunkan kadar gula darah.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfarisi, R. (2016). Hubungan frekuensi olahraga dengan kadar gula darah puasa pada pasien diabetes mellitus tipe ii di rumah sakit natar medika provinsi lampung tahun 2016. In *jurnal medika malahayati* (Vol. 3, Issue 4). <http://ejournalmalahayati.ac.id/index.php/medika/article/viewFile/2039/1290>
- Atlas, I. D. (2019). International Diabetes Federation. In *The Lancet* (Vol. 266, Issue 6881). [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(55\)92135-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(55)92135-8)
- Azizah, F., Nurfaiz, N., & Anggraini, V. (2018). Pengaruh Senam Aerobik Terhadap Perubahan Kadar Gula Dalam Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus. ... *Kesehatan: Jurnal Ilmiah ...*, 8(2), 11–16.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2020). National Diabetes Statistics Report , 2020. In *National Diabetes Statistics Report*.
- Desiani, V. (2019). Pengaruh Senam Aerobik Terhadap p Penurunan Kadar Glukosa Darah Sewaktu pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 di Kecamatan Pringapus Kabupaten Semarang.
- Dewi, R., Agus Susilawaty, S., Prodi S-, D., Imelda, Stik., & Bilal Nomor, J. (2019). Efektivitas senam aerobik terhadap kontrol kadar glukosa darah pada pasien dm tipe 2. In *Jurnal Ilmiah Keperawatan IMELDA* (Vol. 5, Issue 2). <http://jurnal.univrab.ac.id/index.php/keperawatan/article/view/1341>
- Dewi, R., & Susilawaty, S. A. (2019). Efektivitas senam aerobik terhadap kontrol kadar glukosa darah pada pasien dm tipe 2. *Jurnal Ilmiah Keperawatan IMELDA*, 5(2), 635–639.
- Diagnosis / ADA*. (n.d.). Retrieved June 10, 2021, from <https://www.diabetes.org/a1c/diagnosis>
- Evangeline, Jatnika, G., & Nurhatini, S. (2018). Pengaruh Senam Aerobik Low Impact Terhadap Kadar Gula Darah Pada Wanita Penyandang Diabetes Melitus. *Jurnal Kesehatan Olahraga*, 7(2), 275–284.
- Ezema, C. I., Omeh, E., Onyeso, O. K. K., Anyachukwu, C. C., Nwankwo, M. J., Amaeze, A., Ugwulebor, J. U., Nna, E. O., Ohotu, E. O., & Ugwuanyi, I. (2019). The Effect of an Aerobic Exercise Programme on Blood Glucose Level, Cardiovascular Parameters, Peripheral Oxygen Saturation, and Body Mass Index among Southern Nigerians with Type 2 Diabetes Mellitus, Undergoing Concurrent Sulfonylurea and Metformin Trea. *The Malaysian Journal of Medical Sciences : MJMS*, 26(5), 88–97. <https://doi.org/10.21315/mjms2019.26.5.8>
- Ferawati, Ferawati, S., & Anugerah Hadi Sulisty, A. (2020). Hubungan Antara Kejadian

- Komplikasi Dengan Kualitas Hidup Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 pada Pasien Prolanis Di Wilayah Kerja Puskesmas Dander. *Jurnal Ilmiah Keperawatan Stikes Hang Tuah Surabaya*, 15(2), 269–277. www.journal.stikeshangtuah-sby.ac.id
- Kinasih, A., Mangalik, G., & Oktafiani, E. (2020). Pengaruh Senam Low Impact Terhadap Kadar Gula Darah. *Jurnal Ilmiah Ilmu Keolahragaan*, 4(1), 15–20.
- Mirnowati, Harliani, & Semana, A. (2018). Efektivitas Senam Aerobik terhadap Kadar Gula Darah pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II di Puskesmas Mamajang Kota Makassar. *Jurnal Media Keperawatan*. <https://core.ac.uk/download/pdf/236405503.pdf>
- Murti, A., Septiani, D., Murharyati, A., Suryandari, D., Studi, M. P., Keperawatan, S., Kusuma, U., Surakarta, H., Program, D., Sarjana, S., Universitas, K., & Surakarta, K. H. (2020). Pengaruh senam aerobic low impact dan relaksasi nafas dalam terhadap kadar gula darah pada lansia penderita diabetes mellitus di posyandu anggrek kartasura. In *Journal of Advanced Nursing and Health Sciences* (Vol. 1). <http://jurnal.ukh.ac.id/index.php/KN/article/view/674>
- Murtiningsih, M. K., Pandelaki, K., & Sedli, B. P. (2021). Gaya Hidup sebagai Faktor Risiko Diabetes Melitus Tipe 2. 9(28), 328–333.
- Nursalam. 2020. *Penulisan Literature Review dan Systematic Review pada Pendidikan Keperawatan Kesehatan*. Fakultas Keperawatan Universitas Airlangga Suraabaya.
- PERKENI. (2015). Pedoman pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 di Indonesia. In *Perkeni*.
- RISKESDAS. (2018). InfoDATIN Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI. Kementerian Kesehatan RI.
- Shakil-ur-Rehman, S., Karimi, H., Gillani, S. A., Amjad, I., Ahmad, S., & Yaseen, A. (2017). Response to a Supervised Structured Aerobic Exercise Training Program in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus – Does Gender Make a Difference? A Randomized Controlled Clinical Trial. *Journal of the National Medical Association*, 110(5), 431–439. <https://doi.org/10.1016/j.jnma.2017.10.003>
- Siregar, L. M. (2019). Latihan Fisik Senam Aerobik Terhadap Perubahan Kadar Glukosa Darah Pada DmTipe II. *Hasanuddin Journal of Midwifery*, 1(2), 72–78.
- WHO. (2021). *Diabetes*. World Health Organization. <https://www.who.int/health-topics/diabetes#>