

EFEK STATUS GIZI DAN FREKUENSI SENAM AEROBIK TERHADAP KADAR GULA DARAH PADA LANSIA PENDERITA DIABETES DI PUSKEMAS LUBUK BUAYA*Effect Of Nutritional Status And Aerobic Exercise Frequency On Blood Sugar Levels In Elderly With Diabetes At Lubuk Buaya Puskesmas***Yusti Siana*¹, Ade Teti Vani², Mhd. Nurhuda³, Vindi Domita⁴*****^{1,2,3,4}Fakultas Kedokteran Universitas Baiturrahmah, Padang*****Correspondence Author: yustisiana@fk.unbrah.ac.id****Abstract**

Background: DM sufferers need good and regular management to keep their blood sugar levels and nutritional status under control. One of the physical activities that can be done is aerobics. Objective: To determine the effect of aerobic exercise on nutritional status and blood sugar levels in elderly diabetics at the Lubuk Buaya Health Center. Methods: The scope of this research is the science of disease in the specialty of metabolism and geriatrics and nutrition. The research was conducted in December 2021. The type of research was Pre Experiment with a One-Group Pre Test-Post Test design. The affordable population in this study were elderly DM sufferers at the Lubuk Buaya Health Center with a total of 32 samples using simple random sampling technique. Univariate data analysis was presented in the form of frequency distribution and bivariate analysis using paired sample t-test and Wilcoxon signed ranks test, data processing using computerized SPSS program IBM version 25.0. Results: The most gender was female, namely 27 people (84.4%) and the most age were elderly (elderly), namely 16 people (50.0%), the most nutritional status before being given aerobics was overweight, namely 16 people (50.0 %) and the most nutritional status after being given aerobics was overweight, namely 15 people (46.9%), the average blood sugar level before being given aerobics was 219.16 with the lowest level being 144 and the highest level being 356, while the average level blood sugar after being given aerobic exercise, namely 203.38 with the lowest level being 139 and the highest level being 341, there was an effect of aerobic exercise on blood sugar levels in elderly diabetics at the Lubuk Buaya Health Center ($p=0.000$), and there was no effect of aerobic exercise on nutritional status in elderly diabetics at the Lubuk Buaya Health Center ($p=0.686$). Conclusion: The most gender is female and the most age is elderly (elderly), the most nutritional status before being given aerobics is overweight and the most nutritional status after being given aerobics is overweight, the average blood sugar level before being given aerobics is higher than average -the average blood sugar level after being given aerobic exercise, there is an effect of aerobic exercise on blood sugar levels in elderly diabetics at Lubuk Buaya Health Center, and there is no effect of aerobic exercise on nutritional status in elderly diabetics at Lubuk Buaya Health Center.

Keywords: *nutritional status, blood sugar levels, aerobic exercise.*

Abstrak

Latar belakang : Penderita DM memerlukan penatalaksanaan secara baik dan teratur untuk menjaga agar kadar gula darah dan status gizinya tetap terkendali. Aktifitas fisik yang dapat dilakukan salahnya satu adalah senam aerobik. Tujuan : Untuk mengetahui

efek senam aerobik terhadap status gizi dan kadar gula darah pada lansia penderita diabetes di Puskesmas Lubuk Buaya. Metode : Ruang lingkup penelitian ini adalah ilmu penyakit dalam kekhususan metabolisme dan geriatri dan ilmu gizi. Penelitian dilakukan pada bulan Desember 2021. Jenis penelitian adalah *Pre Eksperiment* dengan desain *One-Group Pre Test-Post Test*. Populasi terjangkau pada penelitian adalah penderita DM lansia di Puskesmas Lubuk Buaya sebanyak 32 sampel dengan teknik *simple random sampling*. Analisa data univariat disajikan dalam bentuk distribusi frekuensi dan analisis bivariat menggunakan uji *paired sample t-test* dan *wilcoxon signed ranks test*, pengolahan data menggunakan komputersasi program SPSS versi IBM 25.0. Hasil : Jenis kelamin terbanyak adalah perempuan yaitu 27 orang (84,4%) dan usia terbanyak adalah lansia (*elderly*) yaitu 16 orang (50,0%), status gizi sebelum diberikan senam aerobik terbanyak adalah overweight yaitu 16 orang (50,0%) dan status gizi sesudah diberikan senam aerobik terbanyak adalah overweight yaitu 15 orang (46,9%), rata-rata kadar gula darah sebelum diberikan senam aerobik yaitu 219,16 dengan kadar terendah 144 dan kadar tertinggi 356, sedangkan rata-rata kadar gula darah sesudah diberikan senam aerobik yaitu 203,38 dengan kadar terendah 139 dan kadar tertinggi 341, ada efek senam aerobik terhadap kadar gula darah pada lansia penderita diabetes di Puskesmas Lubuk Buaya ($p=0,000$), dan tidak ada efek senam aerobik terhadap status gizi pada lansia penderita diabetes di Puskesmas Lubuk Buaya ($p=0,686$). Kesimpulan : Jenis kelamin terbanyak adalah perempuan dan usia terbanyak adalah lansia (*elderly*), status gizi sebelum diberikan senam aerobik terbanyak adalah overweight dan status gizi sesudah diberikan senam aerobik terbanyak adalah overweight, rata-rata kadar gula darah sebelum diberikan senam aerobik lebih tinggi dari rata-rata kadar gula darah sesudah diberikan senam aerobik, ada efek senam aerobik terhadap kadar gula darah pada lansia penderita diabetes di Puskesmas Lubuk Buaya, dan tidak ada efek senam aerobik terhadap status gizi pada lansia penderita diabetes di Puskesmas Lubuk Buaya.

Keywords: *status gizi, kadar gula darah, senam aerobik.*

PENDAHULUAN

Diabetes Mellitus (DM) adalah salah satu gangguan metabolisme yang paling mengkhawatirkan di seluruh dunia.(1) Jumlah kasus dan prevalensi diabetes terus meningkat selama beberapa dekade terakhir. Diabetes adalah penyakit kronis serius yang terjadi karena pankreas tidak menghasilkan cukup insulin (hormon yang mengatur gula darah atau glukosa), atau ketika tubuh tidak dapat secara efektif menggunakan insulin yang dihasilkannya.(2)

World Health Organization (WHO) memperkirakan bahwa diabetes akan menjadi utama ke-7 penyebab kematian pada tahun 2030. (1) Jumlah terbesar penderita diabetes diperkirakan berasal dari Asia Tenggara yaitu sebesar 88 juta dan Pasifik Barat 187 juta, terhitung sekitar setengah kasus DM di dunia.(4) Indonesia merupakan urutan ke 7 dari 10 negara dengan menyandang DM di dunia yaitu sekitar 10 juta penduduk. Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) menyebutkan proporsi penyandang DM pada penduduk usia ≥ 15 tahun di Indonesia berdasarkan pemeriksaan darah adalah 5,7% tahun 2007, menjadi 6,9% tahun 2013 dan 8,5% pada tahun 2018.(5) Tahun 2030 di Indonesia diperkirakan akan memiliki penyandang DM sebanyak 21,3 juta jiwa.(3) Sumatera Barat termasuk provinsi ke – 21 kejadian DM sebesar 1,3% yaitu sebanyak 44.651 jiwa pada tahun 2013 dan meningkat menjadi 1,8% pada tahun 2018.⁵ Data yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Kota Padang tahun 2019 menunjukkan bahwa DM di Kota Padang menempati peringkat ke-4 sebagai penyakit tidak menular

dengan jumlah 17.017 orang dengan persentase kejadian tertinggi yaitu Puskesmas Lubuk Buaya.(6)

Penderita DM memerlukan penatalaksanaan secara baik dan teratur untuk menjaga agar kadar gula darah tetap terkendali. Perkeni menyatakan ada 4 (empat) pilar penatalaksanaan DM, yaitu : edukasi, terapi gizi medis, latihan jasmani, dan terapi farmakologis. Agar kadar gula darah dapat selalu dalam keadaan terkendali, penderita diabetes perlu mengupayakan gaya hidup sehat misalnya dengan mengatur pola makan supaya makan yang tidak berlebihan serta meningkatkan aktivitas fisik seperti olah raga senam atau latihan jasmani.(7)(8)

Status gizi adalah ukuran derajat pencapaian kebutuhan fisiologis seseorang akan zat gizi. Status gizi dapat mempengaruhi glukosa darah terutama gizi lebih. Pada keadaan gizi lebih terjadi ketidakseimbangan antara pemasukan dan pengeluaran energi, sehingga kelebihan energi disimpan dalam bentuk lemak. Melalui proses metabolisme, lemak akan menghasilkan asam lemak bebas yang dapat digunakan sebagai cadangan energi namun kelebihan energi yang berlangsung lama, asam lemak bebas meningkat dan dapat mengganggu homeostasis glukosa. Peningkatan asam lemak bebas pada plasma akan diikuti pengambilan asam lemak bebas oleh otot yang akan menghambat ambilan glukosa oleh otot sehingga dapat terjadi hiperglikemia.(9)(10)

Latihan fisik merupakan upaya awal dalam mencegah, mengontrol, serta mengatasi meningkatnya kadar glukosa dalam darah. Latihan akan menurunkan kadar glukosa darah dengan meningkatkan pengambilan glukosa oleh otot dan memperbaiki pemakaian insulin.(11)(12).

Aktifitas fisik yang dapat dilakukan salahnya satu adalah senam aerobik. Senam aerobik merupakan latihan yang menggunakan seluruh otot terutama otot-otot besar, dengan gerakan yang terus menerus, berirama dan berkelanjutan. Pada pelaksanaannya senam aerobik menggunakan iringan musik yang antara lain berguna untuk meningkatkan motivasi latihan dan kecepatan latihan. Dengan demikian intensitas latihan dapat diatur dengan pengaturan tempo musik yang mengiringinya.(13) Pengaruh senam aerobik terhadap kadar glukosa darah dapat terjadi karena pada saat senam aerobik, oksigen digunakan untuk membakar lemak dan gula untuk menghasilkan adenosin trifosfat yang merupakan pembawa dasar energi di tingkat sel.(14)

Penelitian Dewi (2019) tentang efektifitas senam aerobik terhadap kontrol kadar glukosa darah pada pasien DM Tipe 2 yang dilakukan selama 3 kali seminggu dilakukan selama 30 menit setiap kali latihan. menunjukkan ada pengaruh efektifitas senam aerobik terhadap kontrol kadar gula darah pada penderita DM tipe 2 di Rumah Sakit Universitas Sumatera Utara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kadar glukosa darah sebelum dilakukan senam aerobik yaitu 195.89 mg/dL dan sesudah yaitu 173.18 mg/dl. Selisih rerata kadar glukosa darah sebelum dan sesudah senam aerobik yaitu 22.71 mg/dL.(15)

Penelitian Annesa (2016) tentang pengaruh senam aerobik pada penderita diabetes tipe 2 menemukan bahwa latihan aerobik telah menjadi mode yang ditentukan secara tradisional untuk pencegahan dan pengelolaan diabetes. Bahkan 1 minggu pelatihan aerobik dapat meningkatkan sensitivitas insulin seluruh tubuh pada individu dengan diabetes tipe 2. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa terjadi penurunan kadar gula darah yang dilakukan setiap hari selama satu bulan dengan durasi 60 menit.(16)

Penelitian lain dilakukan oleh Yan Et all (2014) tentang pengaruh latihan aerobik terhadap kontrol gula darah dan tekanan darah pada penderita DM tipe 2 di Afrika Timur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi penurunan kadar gula darah pada pasien DM tipe 2 secara signifikan setelah senam aerobik.(17) Puskesmas Lubuk Buaya merupakan salah satu puskesmas di Kota Padang yang cukup tinggi angka kunjungan lansia yang mengalami diabetes mellitus. Puskesmas ini terletak kecamatan koto tengah yang berupa daratan dan pantai yang luas wilayahnya dengan luas wilayah kerja 59.31 KM dengan jumlah penduduk lebih dari 80.000 jiwa yang terdiri atas 7 kelurahan. Berdasarkan studi pendahuluan peneliti di Puskesmas Lubuk Buaya didapatkan data bahwa penyakit diabetes mellitus merupakan salah satu penyakit yang paling banyak dikunjungi oleh pasien. Berdasarkan data tahun 2020, kejadian diabetes mellitus pada lansia di Puskesmas Lubuk Buaya adalah sebanyak 170 kasus.(18) Berdasarkan latar belakang diatas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang efek status gizi dan frekuensi senam aerobik terhadap kadar gula darah lansia penderita diabetes di Puskemas Lubuk Buaya.

METODE

Ruang lingkup penelitian ini mencakup bidang ilmu penyakit dalam khususnya metabolisme dan geriatri dan ilmu gizi. Penelitian ini akan dilaksanakan di Puskesmas Lubuk Buaya pada bulan Desember 2021. Jenis penelitian ini adalah *Pre Eksperiment* dengan desain *One-Group Pre Test-Post Test* yaitu melakukan observasi (pengukuran) sebelum dan sesudah dilakukan perlakuan pada suatu kelompok (dilakukan pengukuran terhadap status gizi dan kadar gula darah penderita DM sebelum dan sesudah diberikan perlakuan senam aerobik). Populasi yang menjadi sasaran penelitian adalah penderita DM lansia di Puskesmas Lubuk Buaya. Populasi terjangkau pada penelitian adalah penderita DM lansia di Puskesmas Lubuk Buaya sebanyak 170 orang. Sampel merupakan bagian dari keseluruhan objek yang diteliti dan mewakili seluruh populasi yang diteliti dengan sebesar 32 sampel (19). Pada penelitian ini metode pengambilan sampel menggunakan teknik *simple random sampling* yaitu pengambilan sampel berdasarkan kriteria yang ditetapkan peneliti yaitu sebanyak 32 orang penderita DM lansia. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah skin fold, meteran, timbangan dan glukometer. Jenis data ini adalah data primer dan sekunder, dimana data primer diambil dari pengukuran berat badan dan tinggi badan dan kadar gula darah pasien lansia yang terdiagnosa DM. Sedangkan sekunder data yang diambil dari data rekam medik lansia yang terdiagnosa DM di Puskesmas Lubuk Buaya Padang tahun 2021. Analisa data menggunakan analisis univariat bertujuan untuk mendapatkan data tentang status gizi dan kadar gula darah penderita DM lansia. Analisa data yang disajikan adalah nilai mean (rata-rata), median dan metode standar deviasi untuk dua pengukuran (sebelum dan sesudah pemberian perlakuan) dan analisis bivariat adalah analisis yang memperlihatkan pengaruh status gizi dan kadar gula darah sebelum dengan sesudah senam kaki diabetes. Analisis dilakukan dengan menggunakan komputersasi, dimana sebelum dilakukan uji hipotesis peneliti melakukan uji normalitas dengan menggunakan uji *Shapiro wilk* dengan interpretasi kemaknaan $(p) > 0,05$. Untuk data yang terdistribusi normal digunakan uji parametrik *paired*

t-test, sedangkan data yang terdistribusi tidak normal dilakukan uji alternatif *Wilcoxon*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Karakteristik Responden

Hasil penelitian didapatkan distribusi frekuensi jenis kelamin dan usia penderita diabetes di Puskesmas Lubuk Buaya dapat diuraikan sebagai berikut :

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin dan Usia Responden Penderita Diabetes Di Puskesmas Lubuk Buaya

Karakteristik	<i>f</i>	%
Jenis Kelamin :		
Laki-laki	5	15,6
Perempuan	27	84,4
Total	32	100,0
Usia		
Usia pertengahan (middle age)	11	34,4
Lansia (elderly)	16	50,0
Lansia muda (<i>young old</i>)	5	15,6
Total	32	100,0

Berdasarkan tabel 5.1 dapat disimpulkan bahwa dari 32 lansia penderita diabetes di Puskesmas Lubuk Buaya, jenis kelamin terbanyak adalah perempuan yaitu 27 orang (84,4%) dan usia terbanyak adalah lansia (*elderly*) yaitu 16 orang (50,0%).

Status Gizi

Hasil penelitian didapatkan distribusi frekuensi status gizi lansia penderita diabetes di Puskesmas Lubuk Buaya dapat diuraikan sebagai berikut :

Tabel 2 Distribusi Frekuensi Status Gizi Lansia Penderita Diabetes Di Puskesmas Lubuk Buaya

Status Gizi	<i>f</i>	%
Sebelum diberikan senam aerobik :		
Underweight	1	3,1
Normal	10	31,3
Overweight	16	50,0
Obesitas	5	15,6
Total	32	100,0
Sesudah diberikan senam aerobik :		
Underweight	1	3,1
Normal	11	34,4
Overweight	15	46,9
Obesitas	5	15,6
Total	32	100,0

Berdasarkan tabel 2. dapat disimpulkan bahwa dari 32 lansia penderita diabetes di Puskesmas Lubuk Buaya, status gizi sebelum diberikan senam aerobik terbanyak adalah overweight yaitu 16 orang (50,0%) dan status gizi sesudah diberikan senam aerobik terbanyak adalah overweight yaitu 15 orang (46,9%).

Kadar Gula Darah

Hasil penelitian didapatkan distribusi frekuensi kadar gula darah lansia penderita diabetes di Puskesmas Lubuk Buaya dapat diuraikan sebagai berikut :

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Kadar Gula Darah Lansia Penderita Diabetes Di Puskesmas Lubuk Buaya

Perlakuan	N	Mean	Std. Dev	Min	Max
Sebelum diberikan senam aerobic	32	219,16	61,894	144	356
Sesudah diberikan senam aerobic	32	203,38	53,812	139	341

Berdasarkan tabel 3. dapat disimpulkan bahwa dari 32 lansia penderita diabetes di Puskesmas Lubuk Buaya, rata-rata kadar gula darah sebelum diberikan senam aerobik yaitu 219,16 dengan kadar terendah 144 dan kadar tertinggi 356, sedangkan rata-rata kadar gula darah sesudah diberikan senam aerobik yaitu 203,38 dengan kadar terendah 139 dan kadar tertinggi 341.

Efek Senam Aeorobik Terhadap Status Gizi

Hasil penelitian didapatkan efek senam aerobik terhadap status gizi pada lansia penderita diabetes di Puskesmas Lubuk Buaya dapat diuraikan sebagai berikut :

Tabel 4. Efek Senam Aerobik Terhadap Status Gizi Pada Lansia Penderita Diabetes Di Puskesmas Lubuk Buaya

Perlakuan	N	Normality test	Paired sample t-test Sig.
Sebelum diberikan senam aerobik	32	0,200	0,484
Sesudah diberikan senam aerobik	32	0,200	

Berdasarkan tabel 4. dapat disimpulkan bahwa dari 32 lansia penderita diabetes di Puskesmas Lubuk Buaya, hasil uji statistik menggunakan uji *paired sample t-test* didapatkan nilai $p=0,484$ ($p>0,05$) artinya tidak ada efek senam aerobik terhadap status gizi pada lansia penderita diabetes di Puskesmas Lubuk Buaya.

Efek Senam Aeorobik Terhadap Kadar Gula Darah

Hasil penelitian didapatkan efek senam aerobik terhadap kadar gula darah pada lansia penderita diabetes di Puskesmas Lubuk Buaya dapat diuraikan sebagai berikut :

Tabel 5. Efek Senam Aerobik Terhadap Kadar Gula Darah Pada Lansia Penderita Diabetes Di Puskesmas Lubuk Buaya

Perlakuan	N	Normality test	Wilcoxon Sig.
Sebelum diberikan senam aerobic	32	0,026	0,000
Sesudah diberikan senam aerobic	32	0,074	

Berdasarkan tabel 5. dapat disimpulkan bahwa dari 32 lansia penderita diabetes di Puskesmas Lubuk Buaya, hasil uji statistik menggunakan uji *wilcoxon* didapatkan nilai $p=0,000$ ($p<0,05$) artinya ada efek senam aerobik terhadap kadar gula darah pada lansia penderita diabetes di Puskesmas Lubuk Buaya.

PEMBAHASAN

Karakteristik (jenis kelamin dan umur) lansia penderita diabetes di Puskesmas Lubuk Buaya.

Hasil penelitian diperoleh hasil dari 32 lansia penderita diabetes di Puskesmas Lubuk Buaya, jenis kelamin terbanyak adalah perempuan yaitu 27 orang (84,4%) pada lansia penderita diabetes di Puskesmas Lubuk Buaya. Sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Ratnawati, 2019) bahwa lansia DM di posbindu Anyelir Lubang Buaya terbanyak adalah perempuan yaitu (76,9%) dan juga penelitian (Trijayanti, 2019) pada lansia DM di Posyandu Mawar Desa Balerejo Kecamatan Kebon Sari Kabupaten Madiun dieproleh jenis kelamin terbanyak adalah perempuan yaitu (76,7%).(20)(21)

Perempuan lebih beresiko mengidap diabetes karena secara fisik wanita memiliki peluang peningkatan indeks masa tubuh yang lebih besar(22). Sindroma siklus bulanan, dan pasca menopause yang membuat distribusi lemak tubuh mudah terakumulasi akibat proses penurunan fungsi hormon estrogen, penurunan pengeluaran hormon paratiroid dan meningkatnya hormon FSH dan LH sehingga menimbulkan perubahan sistem pembuluh darah, sehingga wanita beresiko menderita DM tipe 2, untuk itu wanita yang beresiko dan mulai memasuki fase menopause agar lebih memperhatikan kesehatan agar terhindar dari penyakit DM(23)

Teori lain juga menyebutkan bahwa perubahan hormonal siklik membuat kontrol diabetes lebih sulit pada wanita pra-menopause, dan risiko ketoasidosis diabetik lebih tinggi di antara wanita daripada pria. Wanita juga secara konsisten lebih mungkin mengalami depresi dari pada pria. Sementara beban yang lebih tinggi dari komplikasi kardiovaskular dan komplikasi lain pada wanita dengan diabetes mungkin karena alasan biologis, juga merupakan fakta bahwa di semua negara termasuk ekonomi berpenghasilan tinggi, wanita cenderung menerima perawatan dan pengobatan diabetes yang kurang intensif dibandingkan dengan laki(24).

Hasil penelitian menurut usia terbanyak adalah lansia (*elderly*) yaitu 16 orang (50,0%) pada lansia penderita diabetes di Puskesmas Lubuk Buaya. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Trijayani, 2019) bahwa usia lansia penderita DM semuanya berada pada 60-74 tahun yaitu (100%) dan juga penelitian (Maf'ul, 2014) didapatkan usia pasien DM terbanyak adalah lansia (*elderly*) yaitu (53%).(25)(26)

Hasil penelitian ini sesuai dengan teori yang mengemukakan bahwa DM tipe 2 ada akibat dari meningkatnya umur dan penyebab DM tipe 2 salah satunya umur lebih dari 40 tahun(27)⁵⁶. Penelitian ini juga menjelaskan bahwa umur pasien DM tipe 2 adalah orang dewasa lebih banyak ditemukan karena semakin besar umur seseorang maka sirkulasi darah kearah daerah perifer menurun.(28)

Teori lain juga menyebutkan bahwa faktor risiko diabetes melitus muncul setelah usia 45 tahun. Hal ini karena orang pada usia ini kurang aktif, berat badan bertambah, massa otot berkurang, dan akibat proses menua yang mengakibatkan penyusutan sel-sel β yang progresif. Selain itu, peningkatan kejadian diabetes seiring dengan bertambahnya usia, terutama pada usia >40 tahun karena pada usia tersebut mulai terjadi peningkatan intoleransi glukosa.(29)

Gambaran status gizi lansia penderita diabetes di Puskesmas Lubuk Buaya sebelum dan sesudah senam aerobik.

Hasil penelitian diperoleh hasil dari 32 lansia penderita diabetes di Puskesmas Lubuk Buaya, status gizi sebelum diberikan senam aerobik terbanyak adalah overweight yaitu 16 orang (50,0%) dan status gizi sesudah diberikan senam aerobik terbanyak adalah overweight yaitu 15 orang (46,9%). Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Munthe, 2019) diperoleh sebelum dilakukannya senam diabetes responden berada pada kategori indeks massa tubuh overweight berjumlah 9 orang (45%), pada kategori normal berjumlah 7 orang (35%), dan pada kategori obesitas berjumlah 4 orang (20%) dari 20 responden. Dan setelah dilakukannya senam diabetes kategori overweight sebanyak 9 orang (45%), kategori normal 9 orang (45%), dan pada kategori obesitas berjumlah 2 orang (10%) dan penelitian (Harsari dkk, 2018) di RSUD dr.Soetomo Surabaya yang menyatakan bahwa jumlah pasien diabetes mellitus dengan status gizi lebih sebanyak (72,9%).(30) (31)

Indeks Massa Tubuh (IMT) merupakan salah satu indeks penilaian status gizi sederhana yang berkaitan dengan kekurangan dan kelebihan berat badan. Semakin besar nilai IMT, umumnya semakin tinggi tingkat kelebihan berat badan. (32) Overweight hingga obesitas disebabkan oleh asupan nutrisi berlebih secara terus menerus yang menyebabkan simpanan lemak menjadi berlebih pada tubuh. Jaringan lemak tersebut merupakan suatu jaringan endokrin aktif yang melepaskan sitokin-sitokin adiposa. Sitokin akan mengganggu jalur persinyalan insulin yang menyebabkan terjadinya resistensi insulin. (33)

Teori dari Almtsier, 2009 kelebihan energi terjadi bila konsumsi energi melalui makanan melebihi eneregi yang dikeluarkan, akibatnya akan terjadi berat badan berlebih atau kegemukan. Adanya pengaruh indeks massa tubuh terhadap diabetes melitus ini disebabkan oleh kurangnya aktifitas fisik serta tingginya konsumsi karbohidrat, protein, dan lemak yang merupakan faktor risiko obesitas. Hal tersebut menyebabkan meningkatnya asam lemak dalam sel(34). Menurut Mc. Right, 2008 timbunan lemak bebas yang tinggi dapat menyebabkan meningkatnya pengambilan sel terhadap asam lemak yang pada akhirnya akan menghambat penggunaan glukosa dalam otot. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menurunkan kadar gula darah penderita diabetes melitus adalah dengan pencapaian status gizi yang baik(35). Kegemukan merupakan faktor predisposisi untuk timbulnya peningkatan kadar gula darah. Hal ini dikarenakan akibat naiknya kadar gula dan kegemukan akan menekan jumlah reseptor insulin pada sel-sel seluruh tubuh. (36)

Program senam aerobik satu bulan terdapat signifikansi penurunan BMI meskipun hanya sedikit dan lama kelamaan senam aerobik dapat menurunkan BMI. Hasil temuan di atas juga didukung oleh penelitian Murtiwi yang menyatakan bahwa senam aerobik bermanfaat menghindari penumpukan lemak di tubuh. Timbunan lemak yang berlebih di perut akan menghasilkan hormon yang akhirnya mengakibatkan hiperinsulin yang memunculkan berbagai penyakit. Hasil penelitian terdahulu menyatakan bahwa latihan senam aerobik bermanfaat menurunkan persentase lemak ditubuh sehingga dapat mempertahankan berat badan yang ideal di samping itu bisa menghindarkan penyakit degeneratif. (37)

Gambaran kadar gula lansia penderita diabetes di Puskesmas Lubuk Buaya sebelum dan sesudah senam aerobik.

Hasil penelitian diperoleh hasil dari 32 lansia penderita diabetes di Puskesmas Lubuk Buaya, rata-rata kadar gula darah sebelum diberikan senam aerobik yaitu 219,16 dengan kadar terendah 144 dan kadar tertinggi 356, sedangkan rata-rata kadar gula darah sesudah diberikan senam aerobik yaitu 203,38 dengan kadar terendah 139 dan kadar tertinggi 341. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Trijayanti, 2019) diperoleh kadar gula darah sebelum melakukan senam adalah 182,80 dan sesudah senam 143,13 dan juga penelitian (Dewi, 2019) diperoleh rata-rata kadar glukosa darah sebelum dilakukan senam aerobik yaitu 195.89 mg/dL dan sesudah yaitu 173.18 mg/dl. (38) (39)

Hasil penelitian menunjukkan data bahwa semua pasien sebelum diberikan senam aerobik memiliki rentang kadar gula darah tinggi, dimana hal ini dapat diartikan bahwa diet yang dilakukan bersama dengan obat pengatur gula darah yang dikonsumsi oleh pasien belum menunjukkan perubahan yang cukup berarti pada kadar gula darah pasien. Diet yang paling sering dilakukan oleh pasien adalah mengurangi konsumsi nasi putih dan gula, tetapi pasien tetap mengkonsumsi buah-buahan sebagai camilannya. Buah yang dikonsumsi tidak dipilih jenisnya oleh pasien dan jumlah buah yang dikonsumsi juga tidak dibatasi, hal ini memungkinkan pasien tersebut tetap memiliki gula darah yang tetap tinggi meskipun sudah melakukan diet dan minum obat pengontrol gula darah. (40)

Terjadi penurunan kadar gula darah pada lansia DM, hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian PERKENI, 2015 yang menyebutkan bahwa kegiatan jasmani sehari-hari dan latihan secara teratur (3 kali seminggu selama kurang lebih 30 menit) merupakan salah satu pilar dalam pengelolaan DM tipe 2. Latihan jasmani yang dianjurkan berupa latihan jasmani yang bersifat aerobik dengan intensitas sedang (50-70% denyut jantung maksimal) seperti: jalan cepat, bersepeda santai, jogging, dan berenang. (41)

Lama melakukan aktivitas fisik bisa menurunkan kadar gula darah. Hal itu dikarenakan selama melakukan aktivitas fisik terjadi mekanisme pemakaian bahan bakar endogen dan bahan bakar dari darah yang dapat menyebabkan penurunan kadar glukosa dalam tubuh setelah beraktivitas dimana aktivitas fisik berat yang dilakukan lebih dari 20 menit produksi ATP didominasi oleh glikolisis anaerobik. Glikolisis anaerobik sumber utamanya adalah glikogen atau glukosa sehingga glukosa darah akan menurun. (42)

Efek Senam Aerobik Terhadap Status Gizi Pada Lansia di Puskesmas Lubuk Buaya

Hasil penelitian diperoleh hasil dari 32 lansia penderita diabetes di Puskesmas Lubuk Buaya, hasil uji statistik menggunakan uji *wilcoxon signed ranks test* didapatkan nilai $p=0,686$ ($p>0,05$) artinya tidak ada efek senam aerobik terhadap status gizi pada lansia penderita diabetes di Puskesmas Lubuk Buaya. Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Munthe, 2019) tentang Pengaruh Senam Diabetes Terhadap Indeks Massa Tubuh (IMT) dan tekanan darah pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Klinik Tiara Medistra Desa Bandar Setia didapatkan hasil bahwa senam diabetes selama 30 menit berpengaruh terhadap indeks massa tubuh dengan $p=0,013$. (43)

Pengukuran status gizi seseorang dinilai dengan beberapa cara, salah satu cara adalah pengukuran menggunakan antropometri. Cara menghitung status gizi dengan antropometri dilakukan melalui pengukuran dimensi dan komposisi tubuh seseorang sesuai dengan umurnya. Metode antropometri sudah lama dikenal sebagai indikator sederhana untuk penilaian status gizi perorangan maupun masyarakat dan biasanya dipakai untuk mengukur status gizi yang berhubungan dengan asupan energi serta protein. Dengan antropometri, akan menjalani pengukuran berat badan, tinggi badan, lingkar lengan atas, dan lingkar perut. Menurut Kementerian Kesehatan, orang dewasa juga bisa menjadikan lingkar perut, lingkar pinggang, hingga indeks massa tubuh untuk menentukan status gizinya. (44)

Penelitian Wahyuningrum dan Ruhjana, 2014 mengenai pengaruh senam diabetes terhadap indeks massa tubuh penderita diabetes tipe 2. Didapatkan hasil rata-rata indeks massa tubuh pasien diabetes tipe 2 kelompok intervensi sebesar 25,16 sedangkan pada kelompok kontrol mempunyai hasil 26,46. Rata-rata indeks massa tubuh pada kelompok intervensi maupun kelompok kontrol sama-sama termasuk kategori overweight. Setelah dilakukan intervensi dengan diberikan senam diabetes selama 1 bulan dengan 4 kali pertemuan dan dilakukan setiap hari minggu dengan durasi 60 menit sekali melakukan senam didapatkan adanya perubahan indeks massa tubuh pada pasien diabetes mellitus tipe 2. (45)

Senam merupakan salah satu jenis olahraga aerobik yaitu olahraga yang menggunakan gerakan-gerakan sebagian besar otot-otot tubuh, berlangsung secara terus menerus dimana kebutuhan oksigen masih dapat dipenuhi tubuh. Selain itu senam aerobik adalah senam yang diiringi dengan musik kesenangan dan irama musik menjadi panduan dari gerakan yang dilakukan yang bermanfaat bagi siapa saja, pria maupun wanita baik tua maupun muda demi kebugaran dan rutin secara teratur yang diiringi dengan musik dan merupakan latihan rutin yang terdiri dari kombinasi langkah, jalan, jogging, loncatan dan perpindahan pergerakan sendi. Senam diabetes adalah senam aerobik *low impact* dan ritmis gerakan menyenangkan tidak membosankan dan dapat diikuti semua kelompok umur sehingga menarik antusiasme kelompok dalam klub- klub diabetes. (46)

Sumber energi utama untuk kontraksi otot pada senam aerobik intensitas sedang (*aerobic low impact*) adalah karbohidrat dan lemak secara seimbang. Sistem aerobik berasal dari metabolisme glukosa proses glikolisis dan asam lemak atau gliserol melalui proses beta oksidasi, proses tersebut dapat terjadi apabila oksigen di jaringan tercukupi agar dapat menghasilkan ATP Kontraksi otot terjadi karena adanya energi hasil beta oksidasi asam lemak bebas dan reaksi biokimiawi dalam siklus krebs yang berasal dari lipolysis jaringan lemak. Produksi ATP selama kerja otot yang intensif tergantung dari ketersediaan glikogen otot dan glukosa darah, glukosa dan glikogen diubah menjadi asam piruvat, asam piruvat segera diolah dalam siklus krebs, kemudian hasil dari siklus krebs adalah CO₂, H₂O dan ATP ini yang akan menjadi sumber energi utama saat latihan berlangsung. (47)

Asumsi peneliti bahwa tidak terdapat efek senam aerobik terhadap IMT pada hasil penelitian bisa disebabkan karena intensitas senam yang tidak terlalu diikuti oleh lansia karena faktor lelah dan tidak kuat, sehingga gerakan hanya dilakukan sedikit-sedikit dan tidak constant, sehingga gerak tubuh tidak banyak dan pembakaran kalori hanya terjadi sedikit saja.

Efek senam aerobik terhadap perubahan kadar gula darah pada lansia penderita diabetes di Puskesmas Lubuk Buaya

Hasil penelitian diperoleh hasil 32 lansia penderita diabetes di Puskesmas Lubuk Buaya, hasil uji statistik menggunakan uji *paired sample t-test* didapatkan nilai $p=0,000$ ($p<0,05$) artinya ada efek senam aerobik terhadap kadar gula darah pada lansia penderita diabetes di Puskesmas Lubuk Buaya. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian (Astuti, 2016) yang menjelaskan bahwa terdapat hubungan negatif antara aktifitas fisik dengan KGD pada pasien DM tipe 2 ($p=0.0001$), artinya bahwa kegiatan senam aerobik yang dilakukan secara teratur akan dapat menurunkan ataupun mengontrol KGD pada pasien DM tipe 2, begitu juga sebaliknya apabila kegiatan senam aerobik tidak dilakukan secara teratur maka KGD pada pasien penderita DM tipe 2 tidak akan terkontrol dan sejalan dengan penelitian (Pramowardhani, 2018) diperoleh hasil ada pengaruh senam aerobik terhadap perubahan kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus tipe 2 di Desa Dukuhlor Kecamatan Sindangagung Kabupaten Kuningan Tahun 2018. $p= 0,014$ ($p<0,05$). (48) (49)

Program pencegahan dan pengobatan diabetes mellitus yang paling berhasil salah satunya merupakan peningkatan aktivitas fisik dengan intensitas sedang dalam kehidupan sehari-hari. Latihan fisik pada penderita DM memiliki peranan yang sangat penting dalam mengendalikan kadar gula dalam darah, dimana saat melakukan latihan fisik terjadi peningkatan pemakaian glukosa oleh otot yang aktif sehingga secara langsung dapat menyebabkan penurunan glukosa darah. Jenis olahraga yang dianjurkan pada penderita diabetisi adalah senam aerobik yang bertujuan untuk meningkatkan kesehatan dan kebugaran tubuh khususnya meningkatkan fungsi dan efisiensi metabolisme tubuh. Olahraga aerobik seperti jogging, berenang, senam kelompok dan bersepeda tepat dilakukan pada penderita diabetisi karena menggunakan semua otot-otot besar, pernapasan dan jantung. Disamping itu senam aerobik yang dilakukan secara berkelompok akan memberi rasa senang pada anggota dan juga dapat memotivasi anggota yang lain untuk terus melakukan olahraga secara kontinue dan teratur. (50)

Latihan fisik dengan dosis yang tepat dapat menimbulkan proses adaptasi pada sistem, yaitu sistem saraf, sistem hormon, sistem kardiorespirasi, sistem metabolisme, sistem neuromuskuloskeletal dan sistem ketahanan tubuh. Setelah latihan fisik atau berolahraga selama sepuluh menit kebutuhan glukosa sewaktu akan meningkat sampai lima belas kali dari jumlah kebutuhan pada keadaan biasa. Olahraga pada penderita DM dapat menyebabkan terjadinya peningkatan pemakaian glukosa oleh otot aktif, sehingga secara langsung olahraga dapat menurunkan glukosa darah. (51)

Olahraga aerobik dilakukan pada tingkat intensitas sedang untuk jangka waktu tertentu. Oksigen digunakan untuk membakar lemak dan gula untuk menghasilkan adenosin trifosfat yang merupakan pembawa dasar energi di tingkat sel. Senam aerobik dapat meningkatkan kerja dan fungsi jantung, paru dan pembuluh darah yang ditandai dengan denyut nadi istirahat menurun, penumpukan asam laktat berkurang, meningkatkan HDL kolesterol, dan mengurangi aterosklerosis. (52)

Adanya pengaruh latihan fisik senam aerobik terhadap penurunan kadar gula darah ini disebabkan karena senam aerobik merupakan suatu proses yang sistematis dengan menggunakan rangsangan gerak yang bertujuan untuk

meningkatkan atau mempertahankan kualitas fungsional tubuh yang meliputi kualitas daya tahan paru jantung, kekuatan dan daya tahan otot, kelenturan dan komposisi tubuh, sehingga pada pelaksanaannya menggunakan seluruh otot-otot besar, dengan gerakan yang terus menerus, berirama, progresif dan berkelanjutan yang diiringi dengan musik yang antara lain berguna untuk meningkatkan motivasi latihan, pengaturan waktu latihan, dan kecepatan latihan. Mengingat usia responden diatas 35 tahun keatas, maka program latihan yang digunakan adalah *long duration-low intensity*, dengan demikian intensitas latihan dapat diatur dengan pengaturan tempo musik yang mengiringinya. (53)

Kelemahan Penelitian

Kelemahan pada penelitian ini antara lain :

1. Bahwa senam aerobik dilakukan tanpa diiringi pengaturan diet pada penderita DM
2. Lama waktu senam aerobik selama satu bulan, sehingga penurunan status gizi masih belum maksimal.
3. Pengukuran kadar gula darah tidak dibedakan antar usia pasien dan dengan alat ukur yang sama.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang efek senam aerobik terhadap status gizi dan kadar gula darah pada lansia penderita diabetes di Puskesmas Lubuk Buaya, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Penderita DM Puskesmas Lubuk Buaya terbanyak perempuan lanjut usia.
2. Status gizi sebelum diberikan senam aerobik terbanyak adalah overweight dan status gizi sesudah diberikan senam aerobik terbanyak adalah overweight.
3. Rata-rata kadar gula darah sebelum diberikan senam aerobik yaitu 219,16 sedangkan rata-rata kadar gula darah sesudah diberikan senam aerobik yaitu 203,38.
4. Tidak terdapat penurunan BMI setelah pemberian program senam aerobik selama satu bulan.
5. Terdapat penurunan kadar gula darah setelah pemberian program senam aerobik selama satu bulan.

SARAN

1. Diharapkan setelah dilakukan peneliti ini responden tetap melakukan aktifitas fisik olahraga secara teratur khususnya melakukan senam aerobik dalam mengontrol kadar gula darah pada pasien DM.
2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan upaya mengembangkan program penatalaksanaan berupa senam aerobik terhadap kontrol kadar gula darah pada pasien DM.
3. Diharapkan perawat dapat menerapkan intervensi untuk mengontrol kadar gula darah pada pasien penderita DM dengan menggunakan cara aktifitas fisik olahraga seperti senam aerobik.
4. Diharapkan bagi peneliti selanjutnya untuk melakukan penelitian lebih lanjut yaitu uji senam aerobik terhadap penderita DM dengan pengaturan pola makan dan waktu lebih dari satu bulan untuk melihat efek senam aerobik terhadap BMI.

DAFTAR PUSTAKA

1. Alam S, Hasan K, Neaz S, Hussain N, Hossain F dan Rahman T. Diabetes Mellitus: Insights from Epidemiology, Biochemistry, Risk Factors, Diagnosis, Complications and Comprehensive Management. *Diabetology*. 2021. 2 ; 36–50.
2. Kemenkes RI. Hari Diabetes Dunia Tahun 2018. Pusat Data dan Informasi Kemenkes RI. ISSN 2442-7669.2018
3. PERKENI. Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia, PERKENI, Jakarta.2015
4. WHO. Diagnosis and Management of Type 2 Diabetes. WHO/UCN/NCD/20.1.2020
5. Perkeni. Pedoman Pemantauan Glukosa Darah Mandiri. PB Perkeni.2019
6. Dinas Kota Padang. Laporan Dinas Kota Padang Tahun 2019. Edisi 2020.
7. PB PERKENI. Konsensus pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 di Indonesia. Jakarta; 2011.
8. Ernawati. Penatalaksanaan Keperawatan Diabetes Melitus Terpadu. Jakarta: Mitra Wacana Media. 2013.
9. Arisman Buku Ajar Ilmu Gizi Obesitas, Diabetes Mellitus, dan Dislipidemia Konsep, Teori dan Penanganan Aplikatif. Jakarta : EGC.2010
10. Harsari RH, Fatmaningrum W, Prayitno JH. Hubungan Status Gizi dan Kadar Glukosa Darah pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *eJKI Vol. 6 No. 2*, Agustus 2018; 105 -109.
11. Rehmaita, Mudatsir, Teuku Tahlil T. Pengaruh Senam Diabetes Dan Jalan Kaki Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Pada Pasien Dm Tipe II Di Puskesmas Krueng Barona Jaya Aceh Besar. *Jurnal Ilmu Keperawatan*. 2017. 5:2 ; 84 -89
12. Nuraeni, Arjita IPD. Pengaruh Senam Kaki Diabet Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Type II . Artikel Fakultas Kedokteran Universitas Islam Al-Azhar. 2019; 618 – 627.
13. Purwanto. Dampak Senam Aerobik terhadap Daya Tahan Tubuh dan Penyakit. *Jurnal Media Ilmu Keolahragaan Indonesia*. 2011. 1(1)
14. Lynne B. Bugar dengan Senam Aerobik, Terjemahan anna Agustina. Jakarta: Raja Grafindo Persada. 2012.
15. Dewi R dan Susilawaty SA. Efektivitas Senam Aerobik Terhadap Kontrol Kadar Glukosa Darah Pada Pasien DM Tipe 2. *Jurnal Ilmiah Keperawatan Imelda*. 2019. 5(2); 91 – 95.
16. Aneesa N dan Preetha. Effects of Aerobiks on Type 2 Diabetes. *J. Pharm. Sci. & Res*. 2016. 8(7); 616-619
17. Yan H, Prista A, Ranadive SM, Damasceno A, Caupers P, Kanaley JA, and Fernhall B. Clinical Study. Effect of Aerobik Training on Glucose Control and Blood Pressure in T2DDM East African Males. *ISRN Endocrinology*. 2014. 1(6)
18. Laporan Puskesmas Lubuk Buaya Tahun 2020.
19. Notoatmodjo. Metode Penelitian Kesehatan. Jakarta : Rineka Cipta. 2012.
20. Ratnawati D, dkk. Pelaksanaan Senam Kaki Mengendalikan Kadar Gula Darah pada Lansia Diabetes Melitus di Posbindu Anyelir Lubang Buaya. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat Vol. 11 Edisi 1*, 2019.
21. Trijayanti LW. Pengaruh Senam Kaki Terhadap Perubahan Kadar Gula

- Darah Pada Lansia Penderita Diabetes mellitus Tipe 2 di Posyandu Mawar Desa Balarejo Kecamatan Kebonsari Kabupaten Madiun. Program Studi Keperawatan Stikes Bhakti Husada Mulia Madiun; 2019.
22. Bintoro, T., Putra, M. M., Astriani, N. M. D. Y., & Dewi, P. I. S. *Illness Perception, Motivation, and Self-Care Behavior in Diabetic Patients. In Promoting Population Mental Health and Well-Being; 2019 (pp. 236– 236). Masters Program in Public Health, Universitas Sebelas Maret. <https://doi.org/10.26911/theicph.2019.02.46>.*
 23. Sari, A., W, A. W., & Sofiani, Y. Efektivitas Perbandingan Buerger Allen Exercise dan Senam Kaki Terhadap Nilai ABI Pada Penderita DM Tipe 2. *Journal Of Telenursing, 2019. 1, 1–16*
 24. Kapur, Anil, and Veeraswamy Seshiah. “Women & diabetes: Our right to a healthy future.” *The Indian journal of medical research vol. 146,5 (2017): 553-556. doi:10.4103/ijmr.IJMR_1695_17*
 25. Trijayanti LW. Pengaruh Senam Kaki Terhadap Perubahan Kadar Gula Darah Pada Lansia Penderita Diabetes mellitus Tipe 2 di Posyandu Mawar Desa Balarejo Kecamatan Kebonsari Kabupaten Madiun. Program Studi Keperawatan Stikes Bhakti Husada Mulia Madiun; 2019
 26. Maf’ul. Pengaruh Senam Kaki Diabetik Terhadap Perubahan Tekanan Darah Pada Pasien Dm Type 2 Non Ulkus Di Poliklinik Endokrin Rsup. Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar. Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin Makassar 2014.
 27. Lewis, S. L., Dirksen, S. R., Heitkemper, M. M., Bucher, L., & Camera, I. M. *Medical Surgical Nursing Assessment and Management of Clinical Problems (8th ed., Vol. 2). St. Louis Missouri: Elsevier Mosby. 2011*
 28. Natalia, N., Hasneli, Y., & Novayelinda, R. Efektifitas senam kaki diabetik dengan tempurung kelapa terhadap tingkat sensitivitas kaki pada pasien diabetes melitus 2. *Jom Unri, 1–9. 2012*
 29. D’adamo, P. *Diet Sehat Diabetes Sesuai Golongan Darah. Yogyakarta: Delapratasa. 2008*
 30. Munthe ZD. Pengaruh Senam Diabetes Terhadap Indeks Massa Tubuh (Imt) Dan Tekanan Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Klinik Tiara Medistra Desa Bandar Setia. Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan 2019
 31. Harsari RH. Hubungan Status Gizi dan Kadar Glukosa Darah pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Artikel Penelitian. eJKI Vol. 6 No. 2, Agustus 2018.*
 32. Sasiarini L, Puspitasari IA, Sunarti S. 2018. Peran Edukasi Gaya Hidup Terhadap Status Gizi, Status Fungsional, Dan Kualitas Hidup Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 Lanjut Usia. *Majalah Kesehatan. 5(1): 42–49.*
 33. Chandra AP, Ani LS. Indeks massa tubuh dan aktivitas fisik pada penderita diabetes mellitus tipe 2 di wilayah kerja puskesmas Manggis 1 tahun 2013 2013
 34. Almatier, S. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama. 2009*
 35. Mc. Right, B. *Panduan Bagi Penderita Diabetes. Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher. 2008*
 36. Komariah K, Rahayu S. Hubungan Usia, Jenis Kelamin Dan Indeks Massa

- Tubuh Dengan Kadar Gula Darah Puasa Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Klinik Pratama Rawat Jalan Proklamasi, Depok, Jawa Barat. *J Kesehatan Kusuma Husada*. 2020;(Dm):41–50
- 37 Purwanto. Dampak senam aerobik terhadap daya tahan tubuh dan penyakit. *Jurnal media ilmu keolahragawan indonesia* [internet]. 2011 [cited 2012 Jan 07] Available from: <http://www.journal.unnes.ac.id/index.php/miki/article/download/1128/105>
- 38 Trijayanti LW. Pengaruh Senam Kaki Terhadap Perubahan Kadar Gula Darah Pada Lansia Penderita Diabetes mellitus Tipe 2 di Posyandu Mawar Desa Balarejo Kecamatan Kebonsari Kabupaten Madiun. *Program Studi Keperawatan Stikes Bhakti Husada Mulia Madiun*; 2019
- 39 Dewi R dan Susilawaty SA. Efektivitas Senam Aerobik Terhadap Kontrol Kadar Glukosa Darah Pada Pasien DM Tipe 2. *Jurnal Ilmiah Keperawatan Imelda*. 2019. 5(2); 91 – 95
- 40 Nuraeni N, Arjita IPD. Pengaruh Senam Kaki Diabet Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe II. *J Kedokt*. 2019;3(2):618.
- 41 PERKENI. *Konsensus Pengolahan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia*. Jakarta: PB PERKENI. 2015
- 42 Mc. Right, B. *Panduan Bagi Penderita Diabetes*. Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher. 2008
- 43 Munthe ZD. Pengaruh Senam Diabetes Terhadap Indeks Massa Tubuh (Imt) Dan Tekanan Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Klinik Tiara Medistra Desa Bandar Setia. *Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan* 2019.
- 44 Kemenkes RI. *Penilaian Status Gizi*, Jakarta: 2017
- 45 Wahyuningrum N. Pengaruh Senam Diabetes Terhadap Indeks Massa Tubuh pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe II di RS PKU MUHAMMADIYAH Yogyakarta. *Jurnal Naskah Publikas*. halaman:1-2. 2014
- 46 Siregar LM. Latihan Fisik Senam Aerobik Terhadap Perubahan Kadar Glukosa Darah Pada Dm Tipe II. *Hasanuddin Journal of Midwifery*. 2019;1(2):72–8
- 47 Agung BS, Rias GK, Slamet R. Pengaruh senam aerobik intensitas ringan dan sedang terhadap kadar ldl pada perempuan obes di kota Batu. *Journal Sport Sci*. 6(2):87-98. 2011
- 48 Astuti, D. Pengaruh Senam Aerobik terhadap Kadar Gula Darah Puasa Penderita Diabetes mellitus Tipe 2 pada Kelompok Prolanis UPT PUSKESMAS Wonogiri I. *Surakarta: Stikes Kusuma Husada*. 2016
- 49 Pramowardhani A. Pengaruh Senam Aerobik Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah pada Penderita Diabetes tipe 2 Di Desa Dukuhlor Kecamatan Sindangagung Kabupaten Kuningan Tahun 2018. *Fakultas Ilmu Kesehatan: Jurnal Ilmiah Vol. 4 No. 1 Oktober 2018*
- 50 Siregar LM. Latihan Fisik Senam Aerobik Terhadap Perubahan Kadar Glukosa Darah Pada Dm Tipe II. *Hasanuddin Journal of Midwifery*. 2019;1(2):72–8
- 51 Dewi R dan Susilawaty SA. Efektivitas Senam Aerobik Terhadap Kontrol Kadar Glukosa Darah Pada Pasien DM Tipe 2. *Jurnal Ilmiah Keperawatan Imelda*. 2019. 5(2); 91 – 95



- 52 Lynne, B. Bugar dengan Senam Aerobik, Terjemahan anna Agustina. Jakarta: Raja Grafindo Persada.2013
- 53 Mirnawati I, Semana A, Kemenkes Makassar P. Efektivitas Senam Aerobik Terhadap Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe Ii Di Puskesmas Mamajang Kota Makassar. 2018;09(02):2087–122