



**ARTIKEL RISET**

URL artikel: <http://jurnal.fkmumi.ac.id/index.php/woh/article/view/woh4304>

**Efektivitas Senam Siginjai Terhadap Penurunan Gula Darah Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Kota Jambi**

Cek Masnah<sup>1</sup>, Kaimudin<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Jurusan Keperawatan, Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Jambi

Email Penulis Korespondensi (<sup>k</sup>): Email: [cekmasnah@yahoo.co.id](mailto:cekmasnah@yahoo.co.id)

[cekmasnah@yahoo.co.id](mailto:cekmasnah@yahoo.co.id)<sup>1</sup>, [kaimuddinjambi@gmail.com](mailto:kaimuddinjambi@gmail.com)<sup>2</sup>

(08127401457)

**ABSTRAK**

Penyakit diabetes melitus tipe 2 termasuk 10 penyakit terbesar di Kota Jambi. Salah satu upaya untuk mencegah timbulnya kasus baru dan mencegah terjadinya komplikasi adalah dengan peningkatan aktifitas fisik, diantaranya senam. Senam Siginjai merupakan salah satu variasi aktifitas fisik khas Jambi yang dianjurkan dan mulai disosialisasikan pada bulan September 2017. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi efektivitas Senam Siginjai terhadap penurunan kadar gula darah. Jenis penelitian adalah *quasi-experiment* dengan rancangan *pretest and posttest nonequivalent control group design*. Sebanyak 60 orang responden sebagai kelompok intervensi (Senam Siginjai) dan 60 orang sebagai kelompok kontrol (Senam Diabetes) bersedia berpartisipasi dalam kegiatan penelitian ini. Alat pengumpulan data berupa kuesioner, timbangan berat badan, *microtois*, media audiovisual dan *glucometer*. Analisa data dengan menggunakan uji *t-paired* untuk menguji perbedaan kadar gula darah antara sebelum dan sesudah senam, dan uji *Mann-Whitney* untuk menguji perbedaan penurunan kadar gula darah pada kelompok yang berbeda. Sebagian besar responden adalah perempuan dengan usia diatas 55 tahun, tidak memiliki kebiasaan merokok dan mempunyai kategori IMT normal. Penurunan kadar gula darah antara sebelum dan setelah mengikuti senam rata-rata 16,783 pada kelompok Senam Siginjai, sedangkan pada kelompok Senam Diabetes rata-rata 18,083. Uji statistik menunjukkan adanya pengaruh signifikan dari Senam Diabetes dan Senam Siginjai (*p-value* 0.00) terhadap penurunan kadar gula darah. Tidak ada perbedaan yang bermakna antara kelompok Senam Siginjai dan kelompok Senam Diabetes (*p-value* 0,128) dalam hal kemampuan menurunkan kadar gula darah. Berdasarkan hasil penelitian ini disimpulkan bahwa Senam Siginjai efektif untuk menurunkan kadar gula darah penderita diabetes melitus tipe 2.

Kata kunci : Diabetes; senam siginjai; gula; darah.

**PUBLISHED BY :**

Public Health Faculty  
Universitas Muslim Indonesia

**Address :**

Jl. Urip Sumoharjo Km. 5 (Kampus II UMI)  
Makassar, Sulawesi Selatan.

**Email :**

[jurnal.woh@gmail.com](mailto:jurnal.woh@gmail.com), [jurnalwoh.fkm@umi.ac.id](mailto:jurnalwoh.fkm@umi.ac.id)

**Phone :**

+62 85397539583

**Article history :**

Received 4 Januari 2021

Received in revised form 20 April 2021

Accepted 29 April 2021

Available online 25 Juli 2021

licensed by [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



---

*ABSTRACT*

*Diabetes mellitus type 2 is one of the 10 biggest diseases in Jambi City. One of the treatments to prevent the emergence of new cases and prevent complications is to increase physical activity, including physical exercise. Siginjai Gymnastic is one of the variations of typical Jambi physical activity that is recommended and started to be socialized in September 2017. This study aims to identify the effectiveness of Siginjai Gymnastic in reducing blood sugar levels. This type of research was a quasi-experimental design with a pretest and post test non-equivalent control group design. A total of 60 respondents as the intervention group (Siginjai Gymnastic) and 60 people as the control group (Diabetes Gymnastic) were willing to participate in this research activity. Data collection tools in the form of questionnaires, weight scales, microtois, audiovisual media and a glucometer. Data analysis used in this activity including paired t-test to observe for differences in blood sugar levels before and after exercise, and the Mann-Whitney test to observe differences in blood sugar reduction in different groups. Most of the respondents are women aged over 55 years, did not have a smoking habit and had a normal BMI category. The average decrease in blood sugar levels before and after participating in exercise was 16.783 in Siginjai Gymnastic group, while in Diabetes Gymnastic group the average was 18.083. The statistical test showed that there was a significant effect from doing both gymnastic activity (p-value 0.00) on reducing blood sugar levels. There was no significant difference between both exercise groups (p-value 0.128) in terms of their ability to lower blood sugar levels. Based on the results of this study, it was concluded that Siginjai Gymnastic was effective enough to lowering blood sugar levels in tyoe 2 diabetes mellitus patients.*

*Key words: Diabetes; siginjai gymnastic; sugar; blood*

---

**PENDAHULUAN**

Diabetes melitus (DM) didefinisikan sebagai suatu penyakit atau gangguan metabolisme kronis dengan multi etiologi yang ditandai dengan tingginya kadar gula.<sup>1</sup> WHO (2016) memperkirakan, secara global 422 juta orang dewasa yang berusia di atas 18 tahun hidup dengan diabetes sejak tahun 2014. Jumlah penderita diabetes terbanyak diperkirakan berada di Wilayah Asia Tenggara dan Pasifik Bagian Selatan, mencakup sekitar setengah kasus diabetes di dunia.<sup>2</sup> Pada tahun 2015, Indonesia menempati peringkat ke tujuh dunia untuk prevalensi penderita diabetes tertinggi. Prevalensi penyakit DM di Indonesia berdasarkan diagnosis oleh tenaga kesehatan adalah 0,7% sedangkan prevalensi DM (D/G) sebesar 1,1%.<sup>3</sup> Data ini menunjukkan cakupan diagnosis DM oleh tenaga kesehatan mencapai 63,6%, lebih tinggi dibandingkan cakupan penyakit asma maupun penyakit jantung. Hasil Riskesdas di Provinsi Jambi tahun 2013 prevalensi DM pada umur 15 tahun keatas berdasarkan diagnosis dokter sebesar 1,1% dan berdasarkan diagnosis dan gejala sebesar 1,2%.<sup>4</sup> Kondisi ini menunjukkan bahwa prevalensi diabetes melitus meningkat cukup signifikan di Jambi.

Berbagai kondisi dapat memicu penyakit diabetes melitus. Mencegah terjadinya diabetes menjadi hal sangat penting mengingat prevalensi diabetes di Indonesia menunjukkan kecenderungan meningkat di usia produktif dan lanjut. Menurut konsensus Pengelolaan Diabetes melitus di Indonesia bahwa upaya penyuluhan dan perencanaan makan merupakan pilar utama penatalaksanaan DM. Dalam penatalaksanaan diabetes melitus dikenal 4 pilar penatalaksanaan, yaitu: edukasi, terapi nutrisi medis, latihan jasmani, serta terapi farmakologis.<sup>5</sup> Olahraga pada DM tipe II berperan utama dalam pengaturan kadar gula darah. Olahraga pada penderita diabetes diharapkan dapat menurunkan berat badan dan ini merupakan salah satu sasaran yang ingin dicapai, bahkan sebagian ahli menganggap bahwa manfaat olahraga bagi orang dengan diabetes akan lebih jelas bila disertai dengan penurunan BB.<sup>6</sup>

Aktivitas fisik yang rutin dapat meningkatkan pembuangan glukosa yang dirangsang insulin pada dosis insulin yang ditetapkan. Insulin akan bekerja lebih baik sehingga glukosa dapat masuk ke dalam sel untuk dibakar menjadi tenaga.<sup>7</sup> Olahraga merupakan salah satu jenis aktifitas fisik gerakan masyarakat hidup sehat yang disarankan bagi penderita diabetes.<sup>8</sup> Penelitian Joseph (2010) menyatakan bahwa kurangnya aktivitas fisik menjadi faktor risiko kuat untuk diabetes tipe 2. Aktivitas fisik sedang dan berat mempunyai risiko yang lebih rendah terhadap terjadinya diabetes melitus.<sup>9</sup> Penelitian pendukung lainnya oleh Jangid (2017) mengemukakan bahwa diabetes melitus tipe 2 terutama terjadi sebagai akibat dari obesitas dan tidak cukup olahraga.<sup>10</sup>

Olahraga dapat dilakukan dalam berbagai variasi seperti gerakan senam. Fakultas Ilmu Keolahragaan (FIK) Universitas Jambi pada bulan September 2017 memperkenalkan salah satu jenis senam yaitu Senam Siginjai di Kabupaten Muaro Jambi. Jenis senam ini merupakan jenis senam khas Jambi dan mulai di sosialisasikan ke seluruh masyarakat Provinsi Jambi. Latihan senam jasmani sebaiknya disesuaikan dengan umur dan status kesegaran jasmani. Intensitas latihan jasmani pada penyandang DM yang relative sehat bisa ditingkatkan, sedangkan pada penyandang DM yang disertai komplikasi intensitas latihan perlu dikurangi dan disesuaikan dengan masing-masing individu. Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi efektifitas senam siginjai terhadap penurunan kadar glukosa bagi penderita diabetes.

## METODE

Jenis penelitian adalah *quasi-experiment* dengan *pretest and posttest nonequivalent control group design*. Rancangan bertujuan untuk membandingkan hasil intervensi dua kelompok yaitu kelompok intervensi dimana dalam penelitian ini adalah penderita DM Tipe 2 yang melakukan Senam Siginjai dengan kelompok kontrol yaitu penderita DM Tipe 2 yang melakukan Senam Diabetes. Kelompok intervensi dan kelompok kontrol keduanya diukur sebelum dan sesudah perlakuan pada waktu penelitian.

Penelitian dilakukan di wilayah kerja Puskesmas Simpang IV Sipin Kota Jambi, pada bulan Agustus-Oktober 2018. Populasi penelitian adalah pasien rawat jalan penderita diabetes melitus tipe 2 yang mengikuti kegiatan senam di Puskesmas Simpang IV Sipin, Kota Jambi, sebanyak 120 orang. Semua pasien yang memenuhi kriteria inklusi ditetapkan sebagai sampel penelitian. Semua populasi yang memenuhi kriteria dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok intervensi dan kelompok kontrol dengan perbandingan 1:1. Untuk mengurangi bias penelitian antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol dilakukan padanan (*matching*) berdasarkan usia, jenis kelamin, indeks masa tubuh, dan kebiasaan merokok.

Instrumen penelitian berupa kuesioner, timbangan berat badan, *microtois*, media audiovisual dan *glucometer*. Proses pengumpulan data dimulai setelah responden menandatangani lembar persetujuan partisipasi dalam penelitian. Pengumpulan data dilakukan dengan cara telaah dokumen, wawancara, pengamatan dan pengukuran. Kegiatan pelaksanaan senam dan pemeriksaan lapangan diukur saat

pretest dan posttest bagi responden penelitian di kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Analisis data dilakukan secara univariat dan bivariat. Data univariat menggambarkan distribusi frekuensi tiap-tiap variabel. Analisa bivariat menggunakan uji *paired t-test* untuk menguji beda *mean* dari dua hasil pengukuran pada kelompok yang sama (*pre* dan *post test*). Sedangkan uji *Mann-Whitney* digunakan untuk menguji perbedaan penurunan kadar gula darah pada kelompok yang berbeda. Derajat signifikansi kemaknaan adalah 0.05.

## HASIL

Jumlah obyek penelitian pada masing-masing kelompok senam sebanyak 60 orang. Sebagian besar berjenis kelamin perempuan (73,3%) baik pada kelompok Senam Siginjai maupun kelompok Senam Diabetes. Dilihat dari umurnya, sebagian besar pada kelompok umur diatas 60 tahun, yaitu 75% pada kelompok Senam Siginjai dan 68,33% pada kelompok Senam Diabetes. Sebagian besar obyek penelitian (91,7% - 93,7%) tidak merokok dan IMT nya termasuk kategori normal (56,7% - 58,3%). Secara umum karakteristik obyek penelitian antara kelompok Senam Siginjai dan kelompok Senam Diabetes hampir sama.

Tabel 1. Karakteristik responden pada Kelompok Senam Siginjai dan Kelompok Senam Diabetes.

Karakteristik	Kel. Senam Siginjai		Kel. Senam Diabetes	
	Jumlah	%	Jumlah	%
Jenis Kelamin				
Laki-laki	16	26,7	16	26,7
Perempuan	44	73,3	44	73,3
Umur				
51 - 55 tahun	2	3,33	2	3,33
56 - 60 tahun	13	21,67	17	28,33
61 - 65 tahun	22	36,67	21	35,00
> 65 tahun	23	38,33	20	33,33
Kebiasaan Merokok				
Ya	5	8,3	4	6,7
Tidak	55	91,7	56	93,7
Kategori IMT				
Normal	34	56,7	35	58,3
Gemuk	26	43,3	25	41,7

Pada kelompok Senam Siginjai terdapat penurunan kadar gula darah antara sebelum dan setelah mengikuti kegiatan senam, dengan penurunan rata-rata 16,783. Dari uji t-paired diperoleh p-value 0,000 hal ini berarti terdapat perbedaan yang bermakna kadar gula darah antara sebelum dengan setelah mengikuti kegiatan senam Siginjai. Demikian pula pada kelompok Senam Diabetes, juga terdapat penurunan kadar gula darah antara sebelum dan setelah mengikuti kegiatan senam, dengan penurunan rata-rata 18,083. Dari uji t-paired diperoleh p-value 0,000 hal ini berarti terdapat perbedaan yang bermakna kadar gula darah antara sebelum dengan setelah mengikuti kegiatan senam Diabetes.

Tabel 2. Penurunan gula darah pada Kelompok Senam Siginjai dan Kelompok Senam Diabetes

Variabel	Mean	SD	Uji t Paired			
			Mean	SD	t	Sig(2-tailed)
KS. Siginjai						
Sebelum senam	181,63	26,968	16,783	12,554	10,356	0,000
Setelah senam	164,85	28,589				
KS. Diabetes						
Sebelum senam	183,45	30,999	18,083	8,807	15,904	0,000
Setelah senam	165,37	30,189				

Baik pada kelompok Senam Siginjai maupun kelompok Senam Diabetes, keduanya mampu menurunkan kadar gula darah peserta senam. Dari hasil uji Mann-Whitney diperoleh p-value 0,128, hal ini berarti tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara senam Siginjai dan senam Diabetes dalam hal kemampuan untuk menurunkan kadar gula darah peserta senam.

Tabel 3. Perbedaan penurunan gula darah antara Kel.Senam Siginjai dan Kel.Senam Diabetes

Kelompok Senam	Mean	Uji Mann-Whitney		
		Mean Rank	Mann-Whitney	Asymp.Sig.
Siginjai	16,78	55,67	1510,00	0,128
Diabetes	18,08	65,33		

## PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa baik Senam Siginjai maupun Senam Diabetes dapat menurunkan kadar gula darah penderita DM tipe 2. Hasil ini sesuai dengan penelitian Salindeho (2016) di Sanggar Senam Persadia Kabupaten Gorontalo yang menyatakan bahwa Senam Diabetes dapat menurunkan kadar gula darah penderita DM tipe 2.<sup>11</sup> Demikian juga penelitian Rehmaina, dkk (2017) di Puskesmas Krueng Barona Jaya Aceh Besar yang menunjukkan ada pengaruh senam diabetes terhadap kadar gula darah penderita DM tipe 2 (p-value= 0.002).<sup>12</sup>

Penelitian Asano., *et al* (2014) juga menyatakan bahwa satu sesi latihan dapat memberi pengaruh yang menguntungkan mengenai penurunan kadar gula darah. Dengan demikian efek akut latihan fisik ini penting bagi penderita diabetes tipe 2, karena membantu memperbaiki kondisi seperti tekanan darah tinggi, hiperglikemia, dan lipidemia.<sup>13</sup> Hasil penelitian ini juga sesuai dengan teori yang dikemukakan Soegondo (2008) bahwa pada waktu melakukan aktivitas fisik, otot-otot akan memakai lebih banyak glukosa daripada waktu tidak melakukan aktivitas fisik, dengan demikian konsentrasi glukosa darah akan turun. Melalui aktivitas fisik, insulin akan bekerja lebih baik sehingga glukosa dapat masuk ke dalam sel untuk dibakar menjadi tenaga.<sup>14</sup> Nonita Sari (2019) dalam penelitiannya di Jakarta Timur menunjukkan bahwa aktivitas fisik ada hubungannya dengan kejadian diabetes melitus.<sup>15</sup> Penelitian

Rehmaita (2017) mengenai pengaruh senam diabetes dan jalan kaki memperoleh hasil bahwa senam diabetes dan jalan kaki dapat menurunkan kadar gula darah penderita DM.<sup>12</sup>

Sampai saat ini obyek penelitian sudah sejak lama mengenal dan berlatih Senam Diabetes. Karena sudah lama berlatih maka mereka sudah mengenal dengan baik gerakan-gerakan yang dilakukan sehingga intensitas senam mereka lebih tinggi. Sedangkan untuk Senam Siginjai mereka belum lama mengenal dan berlatih jenis senam ini, sehingga gerakan-gerakan mereka masih banyak tergantung pada panduan instruktur dalam arti mereka belum leluasa melakukan gerakan Senam Siginjai. Dengan demikian intensitas senam mereka tidak setinggi Senam Diabetes. Perbedaan intensitas senam akan berpengaruh pada penggunaan glukosa sebagai sumber tenaga sehingga hal ini tentu akan berpengaruh pada penurunan kadar gula darah setelah melakukan senam. Sebagaimana hasil penelitian Nety Mawarda (2017) yang menyatakan bahwa intensitas senam yang lebih tinggi dapat menurunkan kadar gula darah lebih baik.<sup>16</sup>

Menurut Suryanto (2009) adanya penemuan baru tentang kepekaan insulin berkurang sangat besar bila didapatkan lemak di dalam darah, keadaan ini juga ditemukan bahwa penderita DM mempunyai kadar lemak yang tinggi dalam darah. Dengan demikian sangat jelas bahwa diabetes disebabkan bukan ketidak hadirannya insulin, tetapi akibat berkurangnya dayaguna dari insulin yang disebabkan oleh kehadiran lemak tersebut. Dengan melihat penemuan tersebut, apabila seorang penderita diabetes berolahraga ia akan menggunakan lemak yang berada dalam darah. Dengan olahraga yang terus menerus kadar lemak dalam darah akan berkurang, dengan demikian insulin dalam tubuhnya makin bertambah peka, dan akhirnya kadar gulanya akan menurun.<sup>6</sup>

Senam memang baik untuk memelihara dan meningkatkan kesehatan, namun senam juga dapat menimbulkan masalah kesehatan apabila dilakukan secara sembarangan. Karena itu, memilih jenis senam atau olahraga yang sesuai dengan usia dan kondisi sangatlah dianjurkan. Oleh karena itu, penderita diabetes sebaiknya memilih jenis olahraga yang sebagian besar menggunakan otot-otot besar, dengan pengulangan gerakan-gerakan ritmis (berirama) dan berkesinambungan (kontinyu) dalam waktu yang lama. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan Smeltzer dan Bare (2008) bahwa latihan selain meningkatkan sensitivitas insulin juga akan menghasilkan kontraktilitas otot yang meningkatkan pengambilan glukosa oleh otot sehingga kadar gula darah menurun.<sup>17</sup>

Dari hasil uji statistik dengan menggunakan uji Mann-Whitney menunjukkan bahwa perbedaan penurunan kadar gula darah tidak ada perbedaan yang bermakna antara kelompok Senam Siginjai dan Senam Diabetes. Dalam hal ini peneliti menggunakan Senam Diabetes sebagai pembanding karena senam ini sudah lama dikenal sebagai senam bagi penderita Diabetes, tentu sudah diyakini dapat menurunkan kadar gula darah. Sehingga apabila kemampuan Senam Siginjai dalam menurunkan kadar gula darah setara dengan Senam Diabetes, tentu Senam Siginjai dapat disosialisasikan sebagai senam bagi penderita diabetes. Sebagaimana dinyatakan oleh Santoso dalam Suryanto (2009), dimana apabila sesudah latihan jasmani kadar gula darah 140–180 mg% pada usia lanjut dianggap cukup baik, sedang

usia muda sampai 140 mg%. Dalam penelitian ini kadar gula darah setelah senam Siginjai rata-rata mencapai 164,85.<sup>6</sup>

Senam Siginjai merupakan jenis senam yang relatif baru, yang diperkenalkan dan disosialisasikan pada bulan September 2017 dan dalam penerapannya menggunakan lagu-lagu daerah Jambi sebagai musik pengiringnya. Hal ini juga merupakan daya tarik tersendiri bagi penderita DM tipe 2 yang pada umumnya sudah lanjut usia.

Sehubungan dengan hal tersebut, sosialisasi Senam Siginjai sebagai jenis senam bagi penderita DM tipe 2 penting dilakukan, sehingga akan memperkaya jenis-jenis senam yang dapat digunakan oleh penderita diabetes melitus tipe 2. Dengan banyaknya variasi jenis senam akan membuat penderita DM tipe 2 tidak bosan dan akan lebih bersemangat untuk mengikuti kegiatan senam dalam upaya pengendalian penyakit DM tipe 2.

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Diabetes melitus banyak dijumpai pada jenis kelamin perempuan yang berusia 61-65 tahun dengan kategori IMT normal. Penelitian menyimpulkan bahwa Senam Siginjai efektif dalam menurunkan kadar gula darah penderita DM tipe 2, seperti halnya Senam Diabetes. Tidak ada perbedaan yang bermakna dalam hal penurunan kadar gula darah antar kelompok penderita diabetes yang melakukan Senam Diabetes dengan Senam Siginjai. Kedua jenis senam ini dapat dimanfaatkan sebagai langkah mensosialisasikan aktifitas fisik terutama bagi penderita diabetes di Kota Jambi.

### **DAFTAR PUSTAKA**

1. WHO. Definition, Diagnosis, and Classification of Diabetes Mellitus and its Complications. World Health Organization. 1999.
2. WHO. Global Report on Diabetes. 2016.
3. Kementerian Kesehatan RI. Rencana Strategis Kementerian Kesehatan Tahun 2015-2019. 2015.
4. Heru Sudrajat, Avidabar, Fauzi, Marsiman, Wahyu Jokopriyambodo, Ikeyanti, Fitriana et al. Riset Kesehatan Dasar dalam Angka (RISKESDAS 2013, Provinsi Jambi). 2013.
5. Soelistijo SA, Novida H, Rudijanto A, Soewondo P, Suastika K, Manaf A, et al. Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia 2015 [Internet]. Perkeni. 2015. 78 p. Available from: <http://pbperkeni.or.id/doc/konsensus.pdf>
6. Suryanto. Peran Senam Diabetes Indonesia Bagi Penderita Diabetes Mellitus. *Medikora*. 2015;(2):173–84.
7. Sidartawan Soegondo KS. Hidup Secara Mandiri dengan Diabetes Melitus, Kencing Manis, Sakit Gula. Jakarta: Balai Penerbit; 2008.
8. Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan DPPTM. Petunjuk Teknis Pengukuran Faktor Risiko Diabetes Melitus. *Journal of Chemical Information and Modeling*. 2011.
9. Joseph J. Incidence and Risk Faktors for Type 2 Diabetes In a General Population. 2010.

10. Jangid H, Chaturvedi S, Khinchi M. An Overview on Diabetis Mellitus. *Asian J Pharm Res Dev*. 2017;5(3):1–11.
11. Salindelo A, Mulyadi, Rottie J. Pengaruh enam diabetes terhadap kadar gula darah penderita DM tipe 2 di Sanggar senam Persadia kabupaten Gorontalo. *ejournal Keperawatan (e-Kp)*. 2016;4(1):1–7.
12. Rehmaita Mudatsir, 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. *J Ilmu Keperawatan*. 2017;5(2):84–9.
13. Asano RY. Acute effects of physical exercise in type 2 diabetes: A review. *World J Diabetes*. 2014;5(5):659–65.
14. Soegondo S. Penatalaksanaan diabetes melitus terpadu sebagai panduan penatalaksanaan diabetes melitus bagi dokter maupun edukator diabetes. 2011.
15. Purnama A, Sari N. Aktivitas Fisik dan Hubungannya dengan Kejadian Diabetes Mellitus. *Wind Heal J Kesehat*. 2019;2(4):368–81.
16. Hatmanti NM, Nur Lindawati. Prosiding Seminar Nasional Keperawatan 2017 Provinsi Jawa Timur ” Dengan “ Forum Ilmiah Kesehatan ( FORIKES )” Prosiding Seminar Nasional Keperawatan 2017 Halaman 29 Diterbitkan Atas Kerjasama Antara “ Ikatan Perawat Kesehatan Komunitas Indonesia ( IPKKI. 2017;(November):2015–7.
17. Smeltzer SC, Bare BG. *Buku Ajar Keperawatan Medical Bedah Volume 2- Brunner dan Suddarth*. 2013.