

## HUBUNGAN ANTARA FREKUENSI SENAM DIABETES MELLITUS DENGAN KADAR GULA DARAH, KADAR KOLESTEROL DAN TEKANAN DARAH PADA KLIEN DIABETES MELLITUS TIPE 2 DI KELOMPOK PERSADIA RS JOGJA

### RELATIONSHIP BETWEEN FREQUENCY GYMNASTICS DIABETES MELLITUS WITH BLOOD SUGAR, CHOLESTEROL AND BLOOD PRESSURE IN TYPE 2 DIABETES MELLITUS IN PERSADIA RS JOGJA

Santi Damayanti

#### INTISARI

**Latar Belakang :** Diabetes Mellitus (DM) merupakan adalah penyakit metabolik yang ditandai dengan tingginya kadar glukosa darah (*hyperglikemia*) sebagai akibat dari kekurangan sekresi insulin, gangguan aktivitas insulin atau keduanya. Hipertensi, *neuropathy* dan hiperlipidemia adalah komplikasi yang sering terjadi. Komplikasi diabetes dapat dicegah, ditunda, atau diperlambat dengan mengendalikan kadar gula darah. Pengelolaan non farmakoterapi meliputi pengendalian berat badan, olah raga, dan diet. Senam aerobic adalah latihan fisik yang direkomendasikan sebagai aktivitas utama yang dapat dilakukan oleh penderita diabetes tipe 2 karena efeknya dapat meningkatkan sensitifitas insulin sehingga menghambat perkembangan diabetesnya.

**Tujuan Penelitian :** mengetahui hubungan frekuensi senam diabetes terhadap kadar glukosa darah sewaktu kadar kolesterol dan tekanan darah pasien DM tipe 2 di perkumpulan PERSADIA RS Jogja.

**Metode Penelitian:** Jenis dalam penelitian ini menggunakan desain survey analitik dengan pendekatan *crosssectional study* Populasi pada penelitian ini adalah seluruh peserta senam diabetes yang mengidap DM tipe 2 di kelompok Persadia RS Jogja yaitu sejumlah 30 teknik pengambilan sampling secara *Purposive Sampling*. Alat pengumpulan data yang digunakan adalah kuesioner, glukotes, sphygmomanometer, stetoskop, mikrotoise dan timbangan Pada analisis bivariat dilakukan dengan Spearman's rho dan *mann whitney* dengan  $\alpha$ : 0,05.

**Hasil :** Tidak ada hubungan antara frekuensi senam dengan kadar gula darah sewaktu dengan P value 0,387. Tidak ada hubungan antara frekuensi senam diabetes dengan kadar kolesterol yaitu dengan P value 0,48. Tidak ada hubungan antara frekuensi senam dengan usia, jenis kelamin, pendidikan, pekerjaan, lama DM, riwayat hipoglikemia, IMT, Tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolic dengan p value > 0.05. Ada hubungan antara frekuensi senam diabetes dengan tekanan darah sistolik P value 0,020 ( $p < 0,05$ ) dan dengan tekanan darah diastolik 0,026 ( $p < 0,05$ ).

**Kesimpulan :** Tidak ada hubungan antara frekuensi senam dengan kadar gula darah sewaktu dan kadar kolesterol. Ada hubungan antara frekuensi senam diabetes dengan tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik pasien DM tipe 2 di perkumpulan PERSADIA RS Jogja.

**Kata Kunci :** Frekuensi senam DM, Kadar gula darah sewaktu, kadar kolesterol, tekanan darah

#### ABSTRACT

**Background:** diabetes mellitus (DM) is a metabolic disease is characterized by high levels of blood glucose (hyperglikemia) as a result of deficiency of insulin secretion, insulin activity disorders or both. Hypertension, neuropathy and hyperlipidemia is a frequent complication. Complications of diabetes can be prevented, delayed, slowed with control blood sugar levels. Management of non pharmacotherapy include weight control, sports, and diet. Aerobic physical exercise is recommended as key activities to do posted by people with type 2 diabetes can because effect increases insulin sensitivity thus inhibiting the development of diabetes.

**Objective:** knowing frequency relationship gymnastics against diabetes blood glucose levels as cholesterol levels and blood pressure in patients type 2 diabetes in persadia hospital of jogja.

**Methods:** The study was a analytic survey design, and study approach with cross-sectional. Population research is that all participants gymnastics diabetes have type 2 diabetes in the group persadia hospital of jogja. that number 30 operating sampling technique purposive sampling. Data collection tool use is the questionnaire, glukotes, sphygmomanometer, stethoscope, mikrotoise and scales on with bivariate spearman rho done and mann whitney with  $\alpha$ : 0.05.

**Results:** there was no relationship between frequency of gymnastics with blood sugar levels during 0,387. P values with nothing between relations frequency gymnastics diabetes cholesterol levels namely with the p value of 0.48. No relationship between the frequency of gymnastics with age, gender, education, employment, old dm, hypoglycemia history, BMI, systolic blood pressure and diastolic blood pressure with p value > 0.05. There is a correlation between frequency of exercise systolic blood pressure diabetes with p value of 0.020 ( $p < 0.05$ ) and diastolic blood pressure with p value 0,026 ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion:** there is no relationship between the frequency of gymnastics with blood sugar levels and cholesterol levels. There is a correlation between frequency of exercise diabetes with systolic blood pressure and diastolic blood pressure in type 2 diabetes patients Persadia hospital of jogja.

**Keywords:** Frequency Gymnastics DM, Blood Sugar Levels, Cholesterol Levels, Blood Pressure.

## Pendahuluan

Diabetes Mellitus (DM) adalah penyakit metabolik yang ditandai dengan tingginya kadar glukosa darah (*hyperglikemia*) sebagai akibat dari kekurangan sekresi insulin, gangguan aktivitas insulin atau keduanya<sup>1</sup>. Terdapat 177 juta penduduk dunia yang menderita DM dan diprediksi 25 tahun mendatang akan meningkat menjadi 300 juta jiwa<sup>2</sup>. Penyakit ini sebagai penyebab utama penyakit jantung dan stroke, serta menjadi penyebab utama kematian ketujuh di Amerika Serikat<sup>3</sup>.

Di Indonesia jumlah pasien DM mengalami kenaikan, dari 8,4 juta jiwa pada tahun 2000 dan diperkirakan menjadi sekitar 21,3 juta jiwa pada tahun 2020. Tingginya angka kesakitan itu menjadikan Indonesia menempati urutan keempat dunia setelah Amerika Serikat, India dan China<sup>4</sup>. Prevalensi DM di provinsi D.I Yogyakarta sebanyak 1,6% tiap bulan, angka tersebut berada di atas prevalensi rata-rata nasional yaitu sebanyak 0,7%<sup>5</sup>.

Komplikasi diabetes dapat dicegah, ditunda, atau diperlambat dengan mengendalikan kadar gula darah<sup>6</sup>. Pengelolaan diabetes yang bertujuan mempertahankan kadar gula darah dalam rentang normal dapat dilakukan secara nonfarmakoterapi dan farmakoterapi. Pengelolaan non farmakoterapi meliputi pengendalian berat badan, olah raga, dan diet<sup>7</sup>. Penelitian terbaru

memperlihatkan efek menguntungkan dari latihan jasmani yang teratur terhadap metabolisme karbohidrat dan sensitifitas insulin. Efek dari latihan jasmani dapat dipertahankan minimal 5 tahun<sup>1</sup>. Penelitian Da Qing tahun 1997 menunjukkan hasil: intervensi diet dapat menurunkan risiko DM tipe 2 sebesar 31%, latihan sebesar 46% dan diet plus latihan sebesar 42%<sup>6</sup>. Penelitian Manson tahun 1991 pada perawat wanita berusia 34-59 tahun menunjukkan hasil bahwa kejadian DM tipe 2 lebih rendah pada perawat yang melakukan aktifitas minimal satu kali/ minggu dibandingkan perawat yang tidak rutin melakukan aktifitas setiap minggu<sup>8</sup>.

Senam Diabetes Indonesia merupakan senam aerobic low impact dan ritmis yang telah dilaksanakan sejak tahun 1997 di klub-klub diabetes di seluruh Indonesia<sup>9</sup>. Senam aerobic adalah latihan fisik yang direkomendasikan sebagai aktivitas utama yang dapat dilakukan oleh penderita diabetes tipe 2 karena efeknya dapat meningkatkan sensitifitas insulin sehingga menghambat perkembangan diabetesnya<sup>8</sup>.

RS Jogja merupakan RS Umum Daerah di kota Yogyakarta yang melayani berbagai pasien penyakit dalam maupun bedah. Kasus DM termasuk dalam 10 penyakit terbanyak di RS Jogja. Berdasarkan hasil studi pendahuluan, jumlah kunjungan pasien DM yang rawat

jalan meningkat sebesar 11,2% sepanjang tahun dan pasien DM tipe 2 dengan komplikasi sebanyak 73 orang per bulan. Pengelolaan yang dilakukan rumah sakit untuk mengatasi hal tersebut, selain pengelolaan farmakoterapi yang meliputi pemberian obat hipoglikemik oral dan insulin juga pengelolaan non farmakoterapi yang di antaranya melakukan program senam diabetes. Peserta yang rutin mengikuti program senam diabetes berjumlah 48 orang.

Frekuensi senam di kelompok PERSADIA baru dilaksanakan 1 kali perminggu, dilakukan secara dipimpin dengan durasi 45-60 menit. Sebelum mengikuti senam, peserta dilakukan pengukuran berat badan, nadi dan tekanan darah, sementara pemeriksaan glukosa darah belum dilaksanakan sehingga evaluasi keberhasilan senam diabetes terhadap penurunan kadar glukosa darah pasien belum diketahui. Berdasarkan wawancara dengan peserta senam, beberapa peserta menyatakan merasa nyaman dengan adanya kegiatan senam tersebut, tetapi belum merasakan adanya efek terhadap penurunan kadar glukosa darahnya.

Tujuan penelitian adalah mengetahui hubungan frekuensi senam diabetes terhadap kadar glukosa darah sewaktu kadar kolesterol dan tekanan darah pasien DM tipe 2 di Kelompok Persadia RS Jogja. Diidentifikasinya karakteristik pasien DM tipe 2 di Kelompok Persadia RS Jogja. Diidentifikasinya frekuensi pelaksanaan senam diabetes pada pasien DM tipe 2 di Kelompok Persadia RS Jogja. Diidentifikasinya kadar glukosa darah pada pasien DM tipe 2 di Kelompok Persadia RS Jogja. Diidentifikasinya kadar kolesterol pasien DM tipe 2 di Kelompok Persadia RS Jogja. Diidentifikasinya tekanan darah pasien DM tipe 2 di Kelompok Persadia RS Jogja. Diketuinya hubungan antara frekuensi senam diabetes dengan kadar gula darah pasien DM tipe 2 di

Kelompok Persadia RS Jogja. Diketuinya hubungan antara frekuensi senam diabetes dengan kadar kolesterol pasien DM tipe 2 di Kelompok Persadia RS Jogja.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian survey analitik menggunakan rancangan *crosssectional study*. Populasi pada penelitian ini seluruh peserta senam diabetes yang mengidap DM tipe 2 di kelompok Persadia RS Jogja yaitu sejumlah 30 Orang. Teknik pengambilan sampel yaitu *total sampling*. Analisis statistik yang digunakan yaitu uji Uji Spearman Rho.

Tempat penelitian dilaksanakan di kelompok Persadia RS Jogja,. Proses pengambilan data penelitian dilaksanakan dari tanggal 29 September 2014 – 11 Oktober 2014. Alat pengumpulan data yang digunakan adalah kuesioner yang meliputi data demografi, glukometer, kolesterol meter, microtoice, timbangan badan.

Analisis yang digunakan pada penelitian adalah analisis univariat dengan analisis frekwensi dari karakteristik responden, frekuensi senam, kadar gula darah sewaktu, kadar kolesterol dan tekanan darah. Analisis bivariat dengan uji Uji Spearman Rho digunakan untuk mengetahui hubungan antara frekuensi senam dengan Kadar Gula Darah sewaktu, frekuensi senam dengan Kadar kolesterol, frekuensi senam dengan Tekanan Darah sistolik, frekuensi senam dengan Tekanan darah diastolik

## 3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

### 3.1. Analisa Univariat

#### 3.1.1 Distribusi Frekuensi Karakteristik responden

Tabel 3.1. Distribusi Frekuensi Karakteristik responden berdasarkan usia, jenis kelamin, pendidikan, pekerjaan, riwayat hipoglikemia. Di kelompok PERSADIA RS Jogja Bulan Oktober Tahun 2014 (n = 30).

Variabel	Kategori	Jumlah (n)	Persentase (%)
Usia	Dewasa < 65 tahun	15	50
	Lansia : ≥ 65 tahun	15	50
Jenis kelamin	Laki-laki	5	16.7
	Perempuan	25	83.3
Pendidikan	SD	1	3.3
	SLTP	4	13.3
	SLTA	8	26.7
	PT	17	56.7
Pekerjaan	Pensiun	19	63.3
	Wiraswasta	3	10.0
	IRT	8	26.7
Riwayat Hipoglikemia	Pernah	18	60.0
	Tidak	12	40.0
<b>Total</b>		<b>30</b>	<b>100</b>

Berdasarkan tabel 3.1 menunjukkan bahwa dari segi usia, responden berusia dewasa dan lansia sama banyaknya, yaitu masing-masing sebanyak 15 orang (50%). Berdasarkan tingkat pendidikan, mayoritas responden berpendidikan terakhir Perguruan Tinggi yaitu sebanyak 17 orang (56,7%) sedangkan yang berpendidikan SD sebanyak 1 orang (3,3%). Distribusi frekuensi berdasarkan jenis kelamin diketahui bahwa responden perempuan lebih banyak yaitu sejumlah 26 orang (83,3%), sedangkan responden laki-laki sebanyak 5 orang (16,7%). Berdasarkan pekerjaan, mayoritas responden sudah pensiun yaitu sejumlah 19 orang (63,3%) sedangkan responden yang bekerja sebagai wiraswasta yaitu sebanyak 3 orang (10,0%). Berdasarkan riwayat hipoglikemia, mayoritas responden pernah mengalami hipoglikemia yaitu sebanyak 18 orang (60,0%) sedangkan responden yang belum pernah mengalami hipoglikemia sebanyak 12 orang (40,0%).

**3.1.2. Distribusi karakteristik responden berdasarkan lama DM, IMT, Tekanan Darah sistolik, tekanan darah diastolik**

Tabel 3.2 Distribusi Karakteristik responden berdasarkan lama DM, IMT, Tekanan Darah sistolik, tekanan darah diastolik di kelompok PERSADIA RS Jogja Bulan Oktober Tahun 2014 (n = 30)

Variabel	Min	Maks	Mean	SD
Lama_DM	1	20	6,40	5,392
IMT	15,61	34,08	24,2177	3,54664
TD_Sistol	90	160	123,33	15,610
TD_Diastol	60	90	77,00	8,769

Berdasarkan lama DM, responden yang mengidap DM maksimum 20 tahun dan minimum 1 tahun. Berdasarkan IMT, maksimal responden dengan IMT 34,08 dan minimum 15,61. Berdasarkan TD Darah sistolik, mayoritas responden mempunyai tekanan darah sistolik maksimum 160 mmHg, dan minimum 90 mmHg. Berdasarkan TD Darah diastolik, responden mempunyai tekanan darah diastolik maksimum 90mmHg, dan minimum 60 mmmHg.

**3.1.3. Senam Diabetes**

Tabel 3.3 Distribusi Karakteristik responden berdasarkan Frekuensi senam, lama DM, Di kelompok PERSADIA RS Jogja Bulan Oktober Tahun 2014 (n = 30)

Variabel	Min	Maks	Mean	SD
Frek_Senam	1	7	2,17	1,416

Pada tabel 3.3. Berdasarkan frekuensi senam DM, rerata frekuensi senam DM 2,17, maksimal responden melakukan senam ataupun setiap hari/ 7 x seminggu dan paling sedikit 1 x seminggu.

**3.1.4. Kadar Gula Darah sewaktu dan kadar Kolesterol**

Tabel 3.4. Distribusi Karakteristik responden berdasarkan lama DM, IMT, Tekanan Darah sistolik, tekanan darah diastolik Di kelompok PERSADIA RS Jogja Bulan Oktober Tahun 2014 (n = 30)

Variabel	Min	Maks	Mean	SD
Kadar GDS	84	295	140,10	48,528
Kadar kolesterol	100	400	251,33	65,819

Pada tabel 3.4, Berdasarkan kadar gula darah sewaktu, responden mempunyai GDS rerata 140,10 maksimum 295 mg/dl, dan minimum 84 mg/dl. Berdasarkan kadar kolesterol, responden mempunyai kadar kolesterol rerata 251,33 maksimum 400 mg/dl, dan minimum 100 mg/dl

**3.2 Analisis Bivariat**

3.2.1 Distribusi responden menurut karakteristik demografi dengan Frekuensi Senam pasien DM Tipe 2.

Tabel 3.5. Distribusi Responden menurut Karakteristik Demografi Dengan Frekuensi senam Di PERSADIA RS Jogja Oktober 2014 (n = 30)

Variabel			p value
	n	%	
<b>Usia :</b>			
Dewasa < 65 tahun	15	50,0	0,066
Lansia : ≥ 65 tahun	15	50,0	
<b>Jenis kelamin :</b>			
Laki-laki	25	83,0	0,241
Perempuan	5	16,7	
<b>Pendidikan :</b>			
SD	1	3,33	0,549
SLTP	4	13,3	
SLTA	8	26,7	
PT	17	56,7	
<b>Pekerjaan :</b>			
Pensiun	19	63,3	0,077
Wiraswasta	3	10,0	
IRT	8	26,7	
<b>Riwayat Hipoglikemia :</b>			
Pernah	12	40,0	0,823
Tidak	18	60,0	

\*signifikan pada α: 0,05

Berdasarkan tabel 3.5, analisis bivariat uji *mann whitney* dengan hasil p value > 0,05, hal ini memberikan kesimpulan bahwa tidak ada hubungan antara usia, jenis kelamin, pendidikan, pekerjaan dan riwayat hipoglikemia dengan frekuensi senam diabetes.

Tabel 3.6. Distribusi Responden menurut Karakteristik Demografi (lama DM dan IMT) dengan frekuensi senam diabetes Di PERSADIA RS Jogja Oktober 2014(n = 30).

Variabel	Min-max	Median	SD	P value
Lama DM	1-20	6,40	5,392	0.750
IMT	15,61-34,08	24,2177	3,54664	0.481

\*signifikan pada α: 0,05

Berdasarkan tabel 3.6 diatas, analisis bivariat uji *Spearman Rho* dengan hasil variabel lama DM dan IMT tidak ada hubungan yang bermakna dengan frekuensi senam DM dengan p value > 0,05.

3.2.2 Distribusi responden menurut karakteristik demografi dengan Kadar Gula darah sewaktu pasien DM Tipe 2.

Tabel 3.7. Distribusi Responden menurut Karakteristik Demografi dengan kadar gula Darah Sewaktu Di PERSADIA Oktober RS Jogja Oktober 2014 (n = 30)

Variabel			p value
	n	%	
<b>Usia :</b>			
Dewasa < 65 tahun	15	50,0	0,755
Lansia : ≥ 65 tahun	15	50,0	
<b>Jenis kelamin :</b>			
Laki-laki	25	83,0	0,200
Perempuan	5	16,7	
<b>Pendidikan :</b>			
SD	1	3,33	0,030
SLTP	4	13,3	
SLTA	8	26,7	
PT	17	56,7	
<b>Pekerjaan :</b>			
Pensiun	19	63,3	0,456
Wiraswasta	3	10,0	
IRT	8	26,7	
<b>Riwayat Hipoglikemia :</b>			
Pernah	12	40,0	0,497
Tidak	18	60,0	

\*signifikan pada α: 0,05

Berdasarkan tabel 3.7 diatas, analisis bivariat uji *mann whitney* dengan hasil tidak ada hubungan antara usia, jenis kelamin, pekerjaan dan riwayat hipoglikemia dengan kadar gula darah p value > 0,05. Ada hubungan antara tingkat pendidikan dengan kadar gula darah sewaktu dengan p value 0,030.

Tabel 3.8. Distribusi Responden menurut Karakteristik Demografi (lama DM, IMT, Tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik) dengan kadar gula darah Sewaktu Di PERSADIA RS Jogja Oktober 2014 (n = 30)

Variabel	Min	Maks	Median	SD	P value
Lama DM	1	20	6,40	5,392	0.003
IMT	15,61	34,08	24,2177	3,54664	0.835
Tekanan darah Sistolik	90	160	123,33	15,610	0,137
Tekanan darah Diastolik	60	90	77,00	8,769	0,619

\*signifikan pada α: 0,05

Berdasarkan tabel 3.8 diatas, analisis bivariat uji Spearman Rho dengan hasil ada hubungan antara variabel lama DM dengan kadar gula darah sewaktu, dan tidak ada hubungan antara IMT, tekanan darah sistolik dan diastolik dengan dengan kadar gula darah sewaktu dengan p value > 0,05.

3.2.2 Distribusi responden menurut karakteristik demografi dengan Kadar kolesterol pasien DM Tipe 2.

Tabel 3.9. Distribusi Responden menurut Karakteristik Demografi (usia, jenis kelamin, pendidikan, pekerjaan, dan riwayat hipoglikemia) dengan kadar kolesterol di PERSADIA Oktober RS Jogja Oktober 2014 (n = 30)

Variabel			P value
	n	%	
<b>Usia :</b>			
Dewasa < 65 tahun	15	50,0	0,590
Lansia : ≥ 65 tahun	15	50,0	
<b>Jenis kelamin :</b>			
Laki-laki	25	83,0	0,486
Perempuan	5	16,7	
<b>Pendidikan :</b>			
SD	1	3,33	0,931
SLTP	4	13,3	
SLTA	8	26,7	
PT	17	56,7	
<b>Pekerjaan :</b>			
Pensiun	19	63,3	0,455
Wiraswasta	3	10,0	
IRT	8	26,7	
<b>Riwayat Hipoglikemia :</b>			
Pernah	12	40,0	0,672
Tidak	18	60,0	

\*signifikan pada α: 0,05

Berdasarkan tabel 3.9 diatas, analisis bivariat uji mann whitney dengan hasil p value > 0,05, hal ini memberikan kesimpulan bahwa tidak ada hubungan antara usia, jenis kelamin, pendidikan, pekerjaan dan riwayat hipoglikemia dengan kadar kolesterol.

Tabel 3.10. Distribusi Responden menurut Karakteristik Demografi (lama DM, IMT, Tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik) dengan kadar kolesterol Di PERSADIA Oktober RS Jogja Oktober 2014 (n = 30)

Variabel	Min-max	Median	SD	P value
Lama DM	1-20	6,40	5,392	0,819
IMT	15,61-34,08	24,2177	3,54664	0,654
Tekanan darah Sistolik	90-160	123,33	15,610	0,491

Tekanan darah Diastolik	60-90	77,00	8,769	0,850
-------------------------	-------	-------	-------	-------

\*signifikan pada α: 0,05

Berdasarkan tabel 5.10 diatas, analisis bivariat uji Spearman Rho dengan hasil antara lama DM, IMT, tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik tidak ada hubungan yang bermakna dengan kadar kolesterol dengan p value > 0,05.

3.2.3. Hubungan Frekuensi Senam dengan Kadar Gula Darah Sewaktu

Tabel 3.11. Distribusi Responden menurut Frekuensi Senam dengan Kadar Gula Darah Sewaktu Pasien DM tipe 2 di Kelompok PERSADIA RS Jogja Bulan Oktober Tahun 2014 (n = 30)

Variabel	Min - max	Mean	SD	P value
Kadar GDS	1-7	140,10	48,528	0,387

\*signifikan pada α: 0,05

Berdasarkan hasil uji statistik frekuensi senam diabetes dengan kadar kolesterol menunjukkan P Value 0,387 (P Value > 0,05). Hal ini berarti tidak ada hubungan antara frekuensi senam diabetes dengan kadar gula darah.

3.2.4. Hubungan Frekuensi Senam DM dengan Kadar kolesterol

Tabel 3.12. Distribusi Responden menurut Frekuensi Senam dengan Kadar kolesterol Pasien DM tipe 2 di Kelompok PERSADIA RS Jogja Oktober Tahun 2014 (n = 30)

Variabel	Min - max	Mean	SD	P value
Kadar kolesterol	100-400	251,33	65,819	0,481

\*signifikan pada α: 0,05

Berdasarkan hasil uji statistik frekuensi senam diabetes dengan kadar kolesterol menunjukkan P Value 0,481 (P Value > 0,05). Hal ini berarti tidak ada hubungan antara frekuensi senam diabetes dengan kadar kolesterol.

3.2.5. Hubungan Frekuensi senam DM dengan Tekanan Darah.

Tabel 5.13. Distribusi Responden menurut Frekuensi Senam DM dengan Tekanan darah sistolik dan tekanan Darah diastolik Pasien DM tipe 2 di

Kelompok PERSADIA RS Jogja Bulan Oktober Tahun 2014 (n = 30)

Variabel	Min-max	Median	SD	P value
Tekanan darah Sistolik	90-160	123,33	15,610	0,020
Tekanan darah Diastolik	60-90	77,00	8,769	0,026

\*signifikan pada  $\alpha$ : 0,05

Hasil analisis distribusi responden menurut frekuensi senam DM dengan Tekanan darah dapat dilihat pada tabel 3.13. Berdasarkan tabel 3.13, analisis bivariat uji *Spearman Rho* dengan hasil bahwa Ada hubungan antara frekuensi senam diabetes dengan tekanan darah sistolik P value 0,020 ( $p < 0,05$ ) dan dengan tekanan darah diastolik 0,026 ( $p < 0,05$ ).

#### 4. Pembahasan

##### 1. Hubungan Frekuensi Senam dengan kadar gula darah

Berdasarkan analisis bivariat tentang frekuensi senam diabetes dengan kadar gula darah sewaktu yaitu tidak ada hubungan antara frekuensi senam dengan kadar gula darah sewaktu dengan P value 0,387. Hasil ini mendukung penelitian Lillyani (2013), yaitu berdasarkan hasil uji chi-square menunjukkan bahwa aktifitas fisik tidak berhubungan secara signifikan dengan kejadian dan komponen sindrom metabolik. Hasil ini kurang sejalan dengan beberapa penelitian terkait yang pernah dilakukan. Penelitian yang dilakukan oleh Utomo didapatkan hasil bahwa responden yang melakukan olahraga secara teratur dan baik memiliki hubungan yang signifikan terhadap keberhasilan pengelolaan DM tipe 2. Kegiatan fisik sehari-hari dan latihan jasmani teratur (3-4 kali seminggu selama kurang lebih 30 menit) yang sifatnya sesuai *CRIPE (continous, rhythmical, interval, endurance training)* merupakan salah satu pilar dalam pengelolaan DM tipe 2. Latihan jasmani atau olahraga ini terbukti dapat meningkatkan sensitivitas reseptor di jaringan perifer terhadap

insulin, sehingga *glucose update* meningkat dan status glikemik membaik.

Hasil penelitian yang dilakukan Kriska (2007) yang menyimpulkan bahwa individu yang lebih aktif memiliki kadar glukosa darah yang lebih rendah dibanding yang tidak aktif. Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Da Qing (1997) yang menyimpulkan intervensi latihan dapat menurunkan resiko diabetes tipe 2 sebesar 46%<sup>5</sup>. Kegiatan fisik dinamik yang melibatkan otot-otot utama akan menyebabkan permeabilitas meningkat pada otot yang berkontraksi, sehingga saat latihan reseptor<sup>6</sup> insulin akan lebih banyak dan lebih peka. Kepekaan reseptor insulin dapat berlangsung 12-24 jam setelah senam, yang menyebabkan glukosa darah dapat kembali normal<sup>9</sup>.

Berbeda dengan hasil penelitian Raflesiah (2005) tentang pengaruh senam diabetes terhadap kadar glukosa darah. Penelitian Raflesiah menyimpulkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara senam diabetes dengan kadar glukosa darah. Perbedaan hasil penelitian kemungkinan disebabkan desain penelitian yang berbeda. Dalam penelitian ini quasi eksperiment senam diabetes dilakukan 3 kali perminggu yang dilakukan selama 8 minggu, sementara dalam penelitian Raflesiah senam diabetes dilakukan 1 kali perminggu dan di teliti selama 3 minggu. Perbedaan jumlah dan homogenitas kriteria sampel penelitian juga dapat berpengaruh terhadap hasil penelitian. Senam diabetes dapat berperan dalam pengaturan kadar glukosa darah bila dilakukan sesuai prinsip-prinsip latihan jasmani. Prinsip senam diabetes yaitu memenuhi standar frekuensi, intensitas, durasi dan jenis senam (Santoso, 2006). Frekuensi senam dalam penelitian ini telah memenuhi standar minimal yaitu dilaksanakan teratur 3 kali perminggu tanpa absent.

Hal ini sesuai dengan prinsip senam diabetes yang menyatakan untuk mencapai hasil yang optimal maka latihan harus dilakukan secara teratur 3-5 kali perminggu dan tidak lebih dari 2 hari berurutan tanpa latihan (American Diabetes Association, 2004).

Penurunan kadar glukosa darah responden juga dipengaruhi oleh tercapainya intensitas yang baik selama intervensi senam dilakukan. Intensitas senam dapat dinilai dari target nadi, tekanan darah dan kadar glukosa darah sebelum dan sesudah senam. Rerata target nadi responden sesudah latihan mencapai 63,53% MHR dan rerata tekanan darah sistolik responden sesudah latihan 160,67 mmHg. Kondisi ini sesuai dengan konsep yang menyatakan latihan akan bermanfaat jika mencapai kondisi optimal yaitu tekanan darah setelah latihan tidak lebih dari 180 mmHg dan denyut nadi mencapai 60-79% MHR. Jika kurang dari 60% latihan kurang bermanfaat dan jika lebih dari 79% akan membahayakan kesehatan pasien (Santoso, 2006). Rerata kadar glukosa darah responden sesudah intervensi senam diabetes turun menjadi 159,73 mg/dl. Soegondo (2007) menyatakan diagnosis DM ditegakkan jika kadar glukosa puasa > 126 mg/dl. Berdasarkan diagnosis DM rerata kadar glukosa darah masih menunjukkan hasil di atas normal. Sesuai dengan karakteristik sampel yang tergolong lanjut usia rerata glukosa darah yang dicapai tergolong berhasil dengan baik. Dinyatakan Santoso (2006) bahwa sesudah latihan jasmani pada pasien lanjut usia termasuk cukup baik jika kadar glukosa darahnya 140-180 mg/dl.

Penelitian ini menunjukkan efek menguntungkan senam diabetes terhadap metabolisme karbohidrat sehingga selain berperan dalam pengaturan kadar glukosa darah senam diabetes juga membantu dalam memelihara dan menurunkan berat badan (BB).

Sesudah intervensi senam diabetes selama 8 minggu terdapat 33,3% responden berat badannya turun. Penurunan berat badan dapat mengurangi resistensi insulin dan meningkatkan sensitivitas insulin sehingga membantu tubuh memanfaatkan insulin dengan baik dan dapat menurunkan kadar glukosa darah<sup>10</sup>. Berat badan yang menurun merupakan salah satu faktor yang menyebabkan turunnya kadar glukosa darah<sup>11</sup>. menyimpulkan olah raga aerobik yang teratur pada DM tipe 2 yang dikombinasikan dengan penurunan berat badan akan mengurangi kebutuhan insulin sampai 100%<sup>12</sup>. Manfaat latihan jasmani bagi para penderita diabetes antara lain meningkatkan kebugaran tubuh, meningkatkan penurunan kadar glukosa darah, mencegah kegemukan, ikut berperan dalam mengatasi kemungkinan terjadinya komplikasi aterosklerotik, gangguan lemak darah, meningkatkan kadar kolesterol HDL, meningkatkan sensitivitas reseptor insulin, menormalkan tekanan darah, serta meningkatkan kemampuan kerja. Pada saat seseorang melakukan latihan jasmani, pada tubuh akan terjadi peningkatan kebutuhan bahan bakar tubuh oleh otot yang aktif dan terjadi pula reaksi tubuh yang kompleks meliputi fungsi sirkulasi, metabolisme, dan susunan saraf otonom. Dimana glukosa yang disimpan dalam otot dan hati sebagai glikogen, glikogen cepat diakses untuk dipergunakan sebagai sumber energi pada latihan jasmani terutama pada beberapa atau permulaan latihan jasmani dimulai. Setelah melakukan latihan jasmani 10 menit, akan terjadi peningkatan glukosa 15 kali dari kebutuhan biasa, setelah 60 menit, akan meningkat sampai 35 kali<sup>14</sup>. Dimana setelah beberapa menit berlangsung tubuh akan mengompensasi energi dari lemak. Latihan jasmani se baiknya disesuaikan dengan umur dan status kesegaran jasmani<sup>15</sup>.

Jenis latihan jasmani yang dianjurkan untuk para penderita diabetes adalah jalan, jogging, berenang dan bersepeda. Tahapan dalam latihan jasmani juga sangat diperlukan, tahapan dalam latihan jasmani perlu dilakukan agar otot tidak memperoleh beban secara mendadak. Tahapan latihan jasmani mulai dari pemanasan (*warming up*), latihan inti (*conditioning*), pendinginan (*cooling down*), serta peregangan (*stretching*). Pada saat melakukan latihan jasmani kerja insulin menjadi lebih baik dan yang kurang optimal menjadi lebih baik lagi. Akan tetapi efek yang dihasilkan dari latihan jasmani setelah 2 x 24 jam hilang, oleh karena itu untuk memperoleh efek tersebut latihan jasmani perlu dilakukan 2 hari sekali atau seminggu 3 kali. Penderita diabetes diperbolehkan melakukan latihan jasmani jika glukosa darah kurang dari 250 mg%. Jika kadar glukosa diatas 250 mg, pada waktu latihan jasmani akan terjadi pemecahan (pembakaran) lemak akibat pemakaian glukosa oleh otot terganggu, hal ini membahayakan tubuh dan dapat menyebabkan terjadinya koma-ketoasidosis<sup>14</sup>.

Hasil tinjauan secara sistematis dan meta-analisis penelitian klinis mengenai efek intervensi latihan fisik yang terstruktur selama  $\geq 8$  minggu pada kadar glukosa darah rata-rata dalam 2-3 bulan (HbA1C) dan masa tubuh pada penderita DM tipe-2, menunjukkan terjadinya penurunan HbA1C yang signifikan setelah intervensi latihan fisik dibanding kelompok kontrol (7.65 vs.8.31%, dengan mempertimbangkan perbedaan mean 0.66%;  $P < 0.001$ ). Sedang pengaruh terhadap berat badan antara kelompok dengan intervensi latihan fisik dan kelompok kontrol tidak ada perbedaan. Hasil metaregresi memperkuat bahwa manfaat efek latihan jasmani pada HbA1C tidak tergantung pada efek perubahan yang terjadi pada berat badan<sup>13</sup>. Oleh karena itu program latihan fisik yang terstruktur

secara klinis dan statistik memberikan pengaruh yang bermanfaat terhadap kontrol kadar glukosa darah, dan efek tersebut tidak didahului terjadinya penurunan berat badan. Hasil meta-analisis yang berikutnya oleh peneliti yang sama menunjukkan bahwa latihan fisik yang intensif dapat memprediksi pertimbangan perbedaan mean pada HbA1C ( $r = 0,91$ ,  $P = 0.002$ ) ke tingkat yang lebih besar dibanding latihan fisik tidak intensif ( $r = 0,46$ ,  $P = 0,26$ )<sup>13</sup>. Hasil ini memberikan harapan pada setiap individu dengan DM tipe -2 yang sudah menjalankan latihan fisik dengan intensitas sedang untuk meningkatkan intensitas latihan fisiknya dalam usaha memperoleh manfaat tambahan baik pada kemampuan aerobik maupun kontrol kadar glukosa darah<sup>13</sup>.

Peningkatan kadar gula darah ini juga disebabkan karena responden tidak mampu untuk mengontrol/menurunkan kadar gula darahnya agar tetap stabil. Faktor pencetus peningkatan kadar gula darah tersebut akibat dari gaya hidup yang salah dan kurangnya aktivitas. Selain itu sedikit dari mereka yang mengetahui dan mempunyai motivasi untuk melakukan latihan fisik pada penderita DM seperti hasil penelitian yang dilakukan oleh Lesatari (2003) menyatakan bahwa motivasi yang mendasari responden untuk melakukan latihan fisik dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal meliputi harapan agar normal kadar gula darahnya, sikap yang ditunjukkan dengan niat untuk melakukan olah raga dan faktor eksternal meliputi pengetahuan yang ditunjang dari banyaknya informasi melalui media dan dukungan dari keluarga.

## **2. Hubungan frekuensi Senam dengan Kadar kolesterol**

Berdasarkan analisis bivariat, tidak ada hubungan antara frekuensi senam diabetes dengan kadar gula kolesterol

yaitu dengan P value 0,481. Penelitian ini tidak mendukung penelitian yang dilakukan oleh Danari dkk mengatakan bahwa terdapat hubungan antara aktivitas fisik dengan kejadian obesitas dan obesitas sentral. Aktifitas fisik berupa olahraga, kegiatan harian bahkan menari yang dilakukan secara rutin bermanfaat untuk mencegah timbunan lemak di dinding pembuluh darah. Hal ini terbukti dari otopsi pada juara marathon Boston tujuh kali, Clarence de Mar, yang menunjukkan ukuran pembuluh darah koronernya dua sampai tiga kali ukuran normal serta tak ditemukan adanya stenosis (penyempitan pembuluh darah). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa aktifitas fisik yang dilakukan secara rutin dapat mempertahankan status gizi optimal. Aktifitas fisik yang dilakukan secara rutin semisal jalan cepat atau jogging dapat mengurangi penimbunan lemak sehingga mengurangi risiko seseorang dari kondisi overweight.

Sebuah penelitian yang dilakukan oleh Hari (2012) yang mengatakan bahwa aktifitas fisik ringan mempunyai hubungan yang sangat bermakna dengan terjadinya obesitas sentral. Obesitas sentral lebih banyak 4,28 kali lebih besar ditemukan pada subjek dengan aktivitas ringan dibandingkan dengan yang mempunyai aktivitas sedang. Alam dalam bukunya mengatakan bahwa gaya hidup tidak banyak bergerak (*sedentary, low physical activity*) ditambah dengan pola makan buruk yang tinggi lemak dan karbohidrat (*fast food*) yang tidak diimbangi serat (sayuran dan buah) dalam jumlah yang cukup, membuat menumpuknya lemak dengan gejala kelebihan berat badan (obesitas), terutama di bagian perut (buncit). Penurunan aktivitas fisik berhubungan dengan peningkatan lingkar perut. Aktivitas fisik merupakan salah satu faktor yang dapat meningkatkan kebutuhan energi (energy expenditure),

sehingga apabila aktivitas fisik rendah maka kemungkinan terjadinya obesitas akan meningkat.

Aktifitas fisik tidak berhubungan dengan kadar trigliserida dan kadar HDL. Namun beberapa penelitian menunjukkan seperti yang dilakukan oleh Durstine mengatakan bahwa kebiasaan berolahraga dapat menurunkan kadar trigliserida dan kadar LDL namun tidak selalu turun. Kadar kolesterol cenderung tidak berubah selama berolahraga. Namun, kadar HDL meningkat jika seseorang melakukan olahraga aerobik yang dilakukan setidaknya 12 minggu berturut-turut walaupun tidak selalu berhasil. Begitu pula dengan kadar HDL, berolahraga keras dapat meningkatkan HDL kolesterol dalam darah sampai 20-30%. Sehingga terdapat kemungkinan bahwa kemampuan High Density Lipoprotein (HDL) menyingkirkan kolesterol biasa meningkat selama latihan fisik. Namun, hal tersebut tidak bertahan lama karena apabila kita berhenti berolahraga, kadar HDL kolesterol dan kolesterol biasa kembali ke kadar semula sebelum olahraga dimulai. Oleh karena itu, jika ingin memperbaiki dan mengontrol kadar kolesterol dalam darah maka perlu melakukan olahraga secara teratur<sup>16</sup>. Aktifitas fisik seperti olahraga mempunyai manfaat yang besar karena dapat meningkatkan unsur-unsur kesegaran jasmani, yaitu sistem jantung dan pernapasan, kelenturan sendi dan kekuatan otot-otot tertentu. Olahraga dapat mengurangi kejadian serta keparahan penyakit jantung dan pembuluh darah, kegemukan, DM, hipertensi, beberapa kelainan sendi, otot, tulang, dan juga stress. Olahraga yang paling banyak dilakukan oleh responden adalah selain senam diabetes adalah jalan kaki dengan frekuensi olahraga 1-2 kali perminggu. Hal ini kemungkinan disebabkan karena sebagian besar responden berada pada rentang usia dewasa lanjut sampai lansia tahun yang sudah tidak

terlalu mampu lagi melakukan olahraga yang berat. Olahraga jalan kaki tidak terlalu banyak meningkatkan kemampuan fisik dan pembakaran lemak pada tubuh.

### 3. Hubungan antara Frekuensi senam dengan tekanan darah

Berdasarkan tabel 5.13, hasil analisis bivariat uji *Spearman Rho* menyatakan bahwa Ada hubungan antara frekuensi senam diabetes dengan tekanan darah sistolik P value 0,020 ( $p < 0,05$ ) dan dengan tekanan darah diastolik 0,026 ( $p < 0,05$ ). Kebugaran jasmani menggambarkan kualitas kemampuan organ tubuh dalam menjalankan fungsinya, dan kelangsungan fungsi tersebut dalam sebuah sistem. Kebugaran jasmani secara umum diartikan sebagai derajat kemampuan seseorang untuk menjalankan tugas dengan derajat intensitas moderat, tanpa mengalami kelelahan yang berlebihan hingga kemudian mampu menjalankan tugas berikutnya<sup>17</sup>. Orang yang kesegaran jasmaninya baik, tekanan darah diastoliknya lebih rendah daripada orang yang kesegaran jasmaninya rendah<sup>17</sup>.

Jenis latihan kesegaran jasmani yang tepat akan membantu menata kembali tekanan darah pada tingkat yang lebih rendah meskipun kegiatan latihan jasmani itu sendiri akan meningkatkan tekanan darah untuk sementara waktu. Dengan melakukan gerakan yang tepat selama 30-40 menit atau lebih sebanyak 3-4 hari per minggu, dapat menurunkan tekanan darah sebanyak 10 mmHg<sup>18</sup>. ada hubungan yang signifikan antara kesegaran jasmani dengan tekanan darah<sup>19</sup>. Ada hubungan secara bermakna antara aktivitas fisik dengan tekanan darah sistol dan diastol<sup>20</sup>. latihan fisik dapat menaikkan tekanan darah. Tekanan sistolik biasanya naik lebih tinggi daripada tekanan diastolik<sup>20</sup>. Olahraga banyak dihubungkan dengan pengelolaan hipertensi, karena olahraga isotonik dan teratur dapat

menurunkan tahanan perifer yang akan menurunkan tekanan darah. Olahraga teratur terbukti dapat menurunkan tahanan perifer sehingga dapat menurunkan tekanan darah. Olahraga juga dapat mengurangi tekanan darah karena berkurangnya berat badan dan hambatan pengaliran darah, serta dapat menyebabkan pertumbuhan pembuluh darah kapiler dan jalan darah yang baru, sehingga dapat mengurangi tekanan darah<sup>21</sup>.

### 5. Kesimpulan

Karakteristik responden dalam penelitian ini usia responden yang mengikuti penelitian berada dalam rentang kelompok usia 48-84 tahun. Proporsi antara usia dewasa dan lansia usia sama yaitu masing-masing 50 %, mayoritas berjenis kelamin perempuan yaitu 25 orang (93,3%), sebagian besar berpendidikan tinggi sebanyak 17 orang (56,7%), sebagian besar responden tidak bekerja /sudah pensiun lebih banyak yaitu 19 orang (63,3%), berdasarkan riwayat hipoglikemia, mayoritas mempunyai riwayat hipoglikemia yaitu 12 orang (40%), Berdasarkan lama mengidap DM tipe 2 rerata 6,40 tahun, berdasarkan analisis univariat IMT, rerata responden dengan IMT 24,21, Berdasarkan analisis univariat tekanan darah, rerata responden dengan tekanan darah sistolik 123 mmHg, rerata responden dengan tekanan darah diastolic 77 mmHg. Berdasarkan analisis univariat, rerata frekuensi senam DM 2,17, maksimal responden melakukan senam ataupun setiap hari atau 7 x seminggu dan paling sedikit 1 x seminggu. Berdasarkan analisis univariat, rerata responden dengan mempunyai GDS rerata 140,10 maksimum 295 mg/dl, dan minimum 84 mg/dl. Berdasarkan analisis univariat, rerata responden dengan kadar kolesterol rerata 251,33 maksimum 400 mg/dl, dan minimum 100 mg/dl. Tidak ada hubungan antara frekuensi senam dengan usia, jenis kelamin,

pendidikan, pekerjaan, lama DM, riwayat hipoglikemia, IMT, Tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolic dengan p value > 0.05. Tidak ada hubungan antara frekuensi senam dengan kadar gula darah sewaktu dengan P value 0,387. Tidak ada hubungan antara frekuensi senam diabetes dengan kadar kolesterol yaitu dengan P value 0,48. Ada hubungan antara frekuensi senam diabetes dengan tekanan darah sistolik P value 0,020 ( $p < 0,05$ ) dan dengan tekanan darah diastolik 0,026 ( $p < 0,05$ ).

## 6. Kepustakaan

- Smeltzer, S.C. & Bare, B.G. (2008). Brunner & Suddarth's: Textbook of medical surgical nursing. Philadelphia: Lippincott.
- International Diabetes Federation (IDF) tahun 2002 National Diabetes Information Clearinghouse.* (2011). National Diabetes Statistics, 2011. <http://diabetes.niddk.nih.gov/dm/pubs/statistics/index.htm#fast>, di peroleh 10 September 2014.
- Wild, S, Roglic, G, Green, A, Sicree R, & King, H (2004). Global Prevalence of Diabetes, *estimates for the year 2000 and projections for 2030.* (<http://www.who.int/diabetes/facts/en/diabcare0504.pdf>).
- Riset Kesehatan Dasar. (2007). Laporan Nasional. Badan penelitian dan pengembangan Kesehatan Depkes RI
- (American Diabetes Association, 2006)
- Yunir, E., & Soebardi, S. (2006). Terapi non Farmakologi pada diabetes mellitus, dalam Sudoyo. Buku ajar ilmu penyakit dalam. (3rd Ed.). (hlm 1886-1889). Jakarta: Pusat Penerbit Departemen Penyakit Dalam FKUI
- Kriska. (2007). Physical activity and the prevention of type II (Non-Insulin-Dependent) Diabetes <http://www.fitness.gov/diabetes.pdf>. Diperoleh 4 Nopember 2014.
- Santoso, M. (2006). Senam diabetes seri 3. Jakarta: Yayasan Diabetes Indonesia.
- Soegondo, S. (2006). Farmakologi pada pengendalian glikemia diabetes mellitus tipe 2, dalam Sudoyo. Buku ajar ilmu penyakit dalam. (3<sup>rd</sup> Ed.). (hlm 1882-1885). Jakarta: Pusat Penerbit Departemen Penyakit Dalam FKUI
- American Council on Exercise. (2001). Exercise & type 2 diabetes. [http://www.acefitness.org/fitfacts/pdfs/fitfacts/itemid\\_29.pdf](http://www.acefitness.org/fitfacts/pdfs/fitfacts/itemid_29.pdf). Diperoleh 4 Nopember 2014
- Budisantoso, A. & Subekti, I. (2007). Komplikasi akut diabetes melitus, dalam S. Soegondo., P. Soewondo., & I. Subekti. (Eds). Penatalaksanaan diabetes mellitus terpadu (hlm 131-146). Jakarta: FKUI
- Ilyas, E.I. (2007). Olahraga bagi diabetesi, dalam S. Soegondo., P. Soewondo., & Subekti. (Eds), Penatalaksanaan diabetes mellitus terpadu (hlm 67-83). Jakarta: FKUI.
- Boule´ NG, Haddad E, Kenny GP, Wells GA, Sigal RJ., 2001. Effects of Structured Exercise Interventions on Glycemic Control and Body Weight in Type 2 .Diabetes. Diabetes Care 29
- Suhartono T., 2004. Naskah Lengkap PB Persadia. Simposium Diabet es Melitus untuk Dokter dan Diabetisi. Semarang: Universitas Diponegoro, pp 25 -31.
- Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (Perkeni)., 2006. Konsensus Pengelolaan Diabetes Mellitus di Indonesia , Jakarta.
- Lillyani (2013)
- Lutan, R., 2002, Asas - Asas Pendidikan Jasmani, Depdiknas, Jakarta, 7:153.

18. Sustrani, L., 2004, Diabetes, Gramedia Pustaka, Jakarta:13, 57.
19. Utami (2007) Hubungan Kebugaran Jasmani dan IMT dengan Tekanan Darah Pasien Diabetes Melitus Tipe 2
20. Ferawati, T.F., 2008, Hubungan antara Indeks Massa Tubuh (IMT), Aktivitas Fisik dan Kebiasaan Mengonsumsi Makanan Siap Saji ala Barat dengan Tekanan Darah pada Pensiunan Pegawai PT. Pertamina Semarang, Skripsi, Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang Gray et al., 2006
21. Kuntaraf, J., Liwijaya, K., 1992, Olahraga Sumber Kesehatan, Advent Indonesia, Bandung:62.

