

## STUDI OBSERVASI : PENURUNAN KADAR GLUKOSA DARAH PADA PASIEN DM TIPE 2 YANG MELAKUKAN SENAM DIABETES MELITUS

### *OBSERVASI STUDY: GLUKOSA LEVEL CHANGE AT PATIENT DIABETES MELLITUS EXERCISE*

---

Apri Budianto\*)

---

\*)Dosen Prodi DIII Keperawatan STIKes Muhammadiyah Pringsewu

#### **Abstrak**

Senam diabetes merupakan jenis latihan aerobik yang bermanfaat mengontrol kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus tipe 2. Penelitian ini bertujuan mengetahui perubahan kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus tipe 2 yang melakukan senam diabetes. Pada penelitian ini menggunakan desain deskriptif pengamatan pada serangkaian waktu dengan tehnik pengambilan sampel *concecutive sampling*. Besarnya sampel pada penelitian ini 87 orang, setiap responden mengikuti senam selama 60 menit, 3 kali seminggu, selama 1 minggu. Hasil penelitian didapatkan ada perubahan yang signifikan terhadap penurunan kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus tipe 2 yang melakukan senam diabetes ( $p$  value  $<0.05$ ). Penelitian ini merekomendasikan bahwa senam diabetes dapat menurunkan kadar glukosa darah dan dapat dijadikan sebagai tetapi komplementer untuk pasien diabetes melitus tipe 2 serta perlu dikembangkan penelitian lebih lanjut.

Kata kunci: Diabetes mellitus, kadar glukosa darah, senam diabetes

#### **Abstract**

*Diabetes exercise is an aerobic exercise that help Diabetes Mellitus (DM) type 2 patient in maintaining normal blood sugar level. The purpose of this study is to examine the changes in DM type 2 patient's blood sugar level when they are having diabetes exercise. This is descriptive quantitative study using time series observation design. Sample of 87 patients were recruited using consecutive sampling. Each participant had 60 minutes exercise and 3 times in a week. The result shows significant changes in decreasing blood sugar level of DM type 2 patient after diabetes exercise ( $p$  value  $<0.05$ ). This study recommends that diabetes exercise can decrease blood sugar level of DM type 2 significantly, and can be continue to further studies.*

*Keywords: Diabetes mellitus, blood sugar level, diabetes exercise*

---

Korespondensi: Apri Budianto, STIKes Muhammadiyah Pringsewu

---

## PENDAHULUAN

Penyakit Diabetes Melitus (DM) merupakan penyakit gangguan metabolik kronik . Gangguan terjadi akibat ketidakmampuan tubuh dalam penggunaan glukosa, lemak dan protein yang disebabkan defek insulin, gangguan kerja insulin maupun gabungan keduanya.

Akibatnya gangguan metabolik menyebabkan tingginya kadar glukosa darah lebih dari 126 mg/dl pada saat puasa dan 200 mg/dl kadar glukosa darah 2 jam post prandial, yang berasal dari pemecahan karbohidrat yang terdapat dalam berbagai bentuk, termasuk gula sederhana atau monosakarida maupun unit kompleks lainnya (Smeltzer & Bare, 2008; Dunning, 2009; Black & Hawks, 2005; Soegondo, 2009).

Saat ini DM merupakan penyakit yang banyak diderita penduduk di dunia. Sekitar 246 juta penduduk dunia menderita DM, dan tahun 2025 akan diderita oleh 380 juta penduduk dunia. Jumlah orang yang mengalami diabetes di Indonesia cukup besar. Menurut survei yang dilakukan oleh WHO, Indonesia menempati urutan ke-4 di dunia dengan jumlah penderita diabetes pada tahun 2006 sekitar 15 juta setelah India, China, dan Amerika Serikat sedangkan dari data Depkes jumlah pasien

diabetes rawat inap maupun rawat jalan di rumah sakit menempati urutan pertama dari seluruh penyakit endokrin. Hampir 80% penderita mengalami obesitas akibat perubahan gaya hidup akibat kurang aktifitas gerak dan diet yang kurang tepat. (ADA, 2013, Praet & van Loon, 2009, Zisser et al. 2011).

Di Indonesia pertambahan penderita DM cenderung meningkat. Berdasarkan pola pertambahan penduduk di Indonesia, diperkirakan pada tahun 2025 akan ada sejumlah 178 juta penduduk Indonesia berusia di atas 20 Tahun dan dengan asumsi prevalensi DM sebesar 4% maka akan didapatkan sekitar 21.3 juta orang dengan DM (PERKENI, 2011; Soegondo, 2009). Dari hasil Risesdas pada tahun 2007 diperoleh prevalensi total pasien DM tipe 2 di daerah perkotaan sebesar 4,2% dan daerah pedesaan 1,1% (Kemenkes, 2007). Menurut hasil laporan Kementerian Kesehatan RI dan bekerjasama dengan WHO menyatakan bahwa angka prevalensi penderita diabetes cukup tinggi di propinsi Lampung adalah di atas prevalensi nasional pada usia 25-64 tahun dan tertinggi pada rentang usia 55-64 tahun yakni sebesar 6,2 % pada tahun 2007 . Berbagai program

telah dicanangkan melalui penyuluhan kesehatan, pola hidup sehat, olahraga secara teratur bagi pasien DM (Kemenkes & WHO, 2007).

DM tipe-2 (DMT2) lebih dikenal sebagai penyakit DM yang menyerang pada usiadewasa. Penyakit DM paling sering muncul pada usia 30 tahun sampai 40 tahun dan meningkat pada usia lanjut. Semakin usiameningkat daya kerja sel

menurun dalam mempertahankan homeostasis termasuk pada sel pancreas penghasil insulin maupun jaringan target

insulin sehingga mengakibatkan hiperglikemia. Kondisi hiperglikemia pada pasien diabetes merupakan kelainan akibat resistensi insulin dan insufisiensi sel beta pankreas dan jaringan perifer tubuh yang berakibat tingginya kadar glukosa yang beredar dalam darah (Black & Hawks, 2005; Soegondo, 2009).

Latihan fisik bermanfaat menurunkan kadar glukosa darah dengan cara meningkatkan pengambilan glukosa oleh sel-sel otot dan memperbaiki pemakaian insulin di sirkulasi darah dan otot. Latihan jasmani juga sangat bermanfaat bagi pasien diabetes dengan mengurangi resistensi insulin dan meningkatkan sensitifitas kerja insulin didalam otot dan organ tubuh.

TIP Meningkatkan Yang Melakukan  
Senam Diabetes Melitus laju metabolisme basal,

memperbaiki sirkulasi darah keseluruhan tubuh, penggunaan kalori, dan peningkatan kenyamanan efek yang dapat dirasakan secara nyata pada pasien DM (Michel et al 2008). Efek lainnya menurunkan berat badan, mengurangi rasa stress dan mempertahankan kesegaran tubuh. Selain itu latihan juga akan mengubah kadar lemak darah yaitu meningkatkan kadar *High Density Lipid* (HDL) kolesterol dan menurunkan kadar kolesterol total serta gliserida. Manfaat paling penting bagi penyandang diabetes adalah peningkatan ambilan glukosa kedalam otot atau sel sehingga menurunkan kadar glukosa dalam darah (Perkeni, 2011; Lumini et al. 2008, Mikus et al 2012, Praet & van Loon, 2009; Soegondo, 2011, Surwit et al. 2002, ).

Senam diabetes merupakan senam aerobik dan ritmis dengan gerakan yang terstruktur yang bermanfaat bagi penderita diabetes. Di dalam latihan senam diabetes terdapat berbagai paduan gerakan yang meliputi pengulangan gerak secara ritmis. Aktifitas latihan senam diabetes dapat meningkatkan kesegaran jasmani dan nilai aerobik yang optimal dengan melakukan penekanan pada ritme yang teratur dan aman bagi penderita DM baik pada gerakan maupun jenis pengulangan bagian otot tubuh.

## **Apri Budianto, Studi Observasi : Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada Pasien Dm Tipe 2 Yang Melakukan Senam DiabetesMelitus**

Selain itu memang aktifitas fisik merupakan lini pertama penanganan DM tipe 2 dengan berbagai penelitian yang sudah terdokumentasi (Santoso, 2006).

Berdasarkan berbagai penelitian yang sudah dilakukan, perawat sejak awal dapat berperan dalam mengarahkan penggunaan terapi latihan fisik yang aman dan berdampak positif bagi pasien diabetes . Perawat juga dapat melakukan kajian terhadap penelitian yang dilakukan diberbagai penelitian yang sudah dilakukan didalam dan luar negeri sehingga dapat memilih jenis gerakan yang aman, intensitas yang optimal dan durasi yang berpengaruh terhadap kontrol glukosa darah penderita diabetes. Peran perawat sebagai edukator dan konselor adalah membantu pasien DM dalam meningkatkan pengetahuan kesehatannya, gejala penyakit serta tindakan yang diberikan, sehingga terjadi perubahan perilaku dan meningkatnya kepatuhan perilaku serta sikap pasien termasuk dalam mengikuti latihan fisik, dimana efek manfaat bagi pasien diabetes sangat tergantung dari durasi dan intensitas latihan fisik penderita . (Black & Hawks,2005).

Menurut Penelitian yang dilakukan di Indonesia oleh Erlina (2008) terhadap

pasien DM Tipe 2 ada perbedaan kadar glukosa yang cenderung mengalami penurunan pada pasien yang mendapatkan aktifitas latihan fisik senam dibanding yang tidak yang mengarah perkembangan yang positif yang mana terjadi penurunan kadar glukosa darah bagi pasien DM yang melakukan senam.

Kemudian ditambahkan menurut Penelitian Masyhudi (2011) latihan aktifitas latihan sederhana dengan pengejangan otot secara bertahap dapat juga menurunkan kadar glukosa darah pada pasien DM tipe 2. Namun yang perlu diperhatikan bahwa hendaknya latihan yang dilakukan tidak pada saat insulin bekerja maksimal dan jikalau pasien mendapatkan insulin yang dikurangi 25% penyuntikan dilakukan didaerah perut klien, jika latihan lebih dari 1 jam dengan pemberian makanan tambahan pada pasien DM. Resiko yang paling sering terjadi adalah adalah resiko terjadinya cedera dan keadaan Hipoglikemia (Perkeni,2011; Cris et al.2009, Gulve , 2008).

### **METODE**

Jenis penelitian yang digunakan survey Deskriptive dengan rancangan pengamatan pada serangkaian waktu. Pada Penelitian ini, peneliti ingin melihat perubahan kadar

**Apri Budianto, Studi Observasi : Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada Pasien Dm Tipe 2 Yang Melakukan Senam Diabetes Mellitus**

gula darah yang terjadi setelah melakukan aktifitas senam. Pengukuran kadar gula dilakukan setiap sesi sebelum dan sesudah senam selama 3 kali frekuensi senam yang dilaksanakan di Persadia Cabang Depok dengan frekuensi 3 kali perminggu.

Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan pendekatan Consecutive Sampling dengan menggunakan semua subyek yang datang dan memenuhi criteria penelitian dimasukan dalam penelitian sampai jumlah subyek yang diperlukan terpenuhi. Pada penelitian ini sampel yang diambil sejumlah 87 responden. Pada penelitian ini responden selama seminggu dilakukan pengukuran kadar glukosa darah sebanyak 3 sesi sebelum dan setelah melakukan senam diabetes

**HASIL PENELITIAN**

Hasil analisis tabel diatas dapat disimpulkan bahwa Jenis kelamin laki-laki 38 reponden (43%) dan perempuan

sebanyak 49 responden (56,3%). Kemudian aktifitas responden rata-rata 61 responden (70,1%) beraktifitas ringan dan

sebanyak 26 responden (29,9%) beraktifitas sedang. Untuk kejadian peradangan sebanyak 87 responden(100%) tidak ada yang mengalami infeksi atau

peradangan .Jenis obat yang diminum sebanyak 84 responden(96,6%) jenis tunggal dan 3 responden(3,4%) menggunakan obat kombinasi. Responden yang menderita DM kurang dari 5 tahun sebanyak 5 responden (4,5%) dan yang menderita lebih dari 5 tahun sebanyak 83 responden(95%). Kepatuhan responden terhadap minum obat sebanyak 69 responden(79%) patuh dan yang sebanyak 18 responden(19%) tidak patuh

Tabel 1 Perubahan kadar glukosa darah sebelum dan sesudah senam diabetes dikomunitas Penderita Diabetes Pringsewu bulan Mei 2015 (n=87)

Variabel	Mean	Median	SD	CI 95%
GD I Pre	200,37	197	29,9	194-206,7
GD I Post	172,6	170	40,8	164-181,3
GD II Pre	206,4	200	20,9	202-210

GD II Post	188	186	29,8	181,5-194
GD III Pre	192,6	189	22	188-197
GD III Post	167	167	32	160-174

Hasil analisis tabel menunjukkan bahwa rata-rata kadar glukosa darah sebelum dilakukan senam sesi ke 1 adalah 200,37 mgdl dengan standar deviasi 29,9 dengan tingkat kepercayaan 95%. Sedangkan kadar glukosa darah sesudah senam diabetes 172,6 mg dl dengan standar deviasi 40,8 dengan tingkat kepercayaan 95%.Rata-rata kadar glukosa darah sebelum dilakukan senam sesi ke 2 adalah

**Apri Budiarto, Studi Observasi : Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada Pasien Dm Tipe 2 Yang Melakukan Senam Diabetes Mellitus**

206,47 mg/dl dengan standar deviasi 20,9 dengan tingkat kepercayaan 95%. Sedangkan kadar glukosa darah sesudah senam diabetes 188 mg/dl dengan standar deviasi 29,8 dengan tingkat kepercayaan 95%. Kemudian rata-rata kadar glukosa darah sebelum dilakukan senam sesi ke 3 adalah 193 mg/dl dengan standar deviasi 22 dengan tingkat kepercayaan 95%. Sedangkan kadar glukosa darah sesudah senam diabetes 167 mg/dl dengan standar deviasi 32,2 dengan tingkat kepercayaan 9

Hasil penelitian menunjukkan adanya perubahan rerata kadar glukosa darah sebelum dan setelah senam diabetes sesi ke-1 sampai sesi yang ke-3. Hasil uji statistic diperoleh hasil perbedaan rerata KGD sebelum dan sesudah senam diabetes sesi ke-1 sebesar 27,7 mg/dl dengan standar deviasi 28,4mg/dl, sehingga dapat disimpulkan terdapat perubahan yang bermakna rerata KGD sebelum dan sesudah senam diabetes sesi ke-1 ( $p=0,0005$ ). Perubahan rerata KGD sebelum dan sesudah senam diabetes sesi ke-2 sebesar 18,4mg/dl dengan standar deviasi 17,67 mg/dl, sehingga dapat disimpulkan terdapat perubahan yang bermakna rerata KGD sebelum dan sesudah senam diabetes sesi ke-2

( $p=0,0005$ ). Perbedaan rerata KGD sebelum dan sesudah senam diabetes sesi ke-3 sebesar 25,6 mg/dl dengan standar deviasi 21,34 mg/dl, sehingga dapat disimpulkan terdapat perubahan yang bermakna rerata kadar gula darah sebelum dan sesudah senam diabetes sesi ke-3 ( $p=0,0005$ )

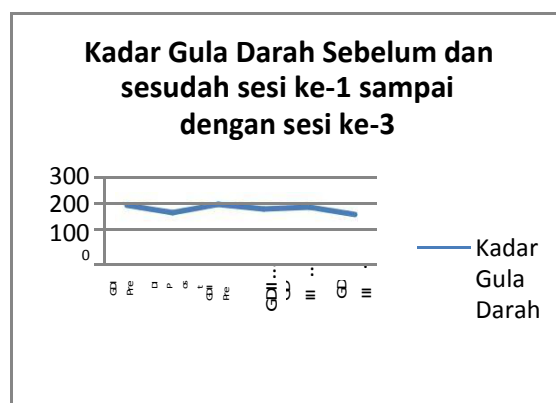


Diagram 1 Kadar gula darah sebelum dan sesudah senam diabetes sesi ke-1 sampai dengan sesi ke-3.

Dari diagram diatas tergambar perubahan kadar glukosa darah yang menurun dari mulai sebelum senam sesi ke 1 senam diabetes hingga sesudah sesi ke-3 senam diabetes

### PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa hasil analisis segera setelah senam didapatkan ada perubahan yang signifikan berupa penurunan kadar glukosa darah sebelum dan sesudah senam ( $p$  value

<0,005) artinya Apri senam Budianto, Studi diabetes Observasi : P sehingga nurunn mengurangi KadarGlukosa level Darah kadar Pada glukosa Pasien Dm Tipe 2 Yang Melakukan Senam DiabetesMelitus dalam darah. Kemudian menurut Erlina

bermakna menurunkan kadar glukosa darah baik pada sesi 1 sampai dengan sesi 3. Sedangkan pada analisis selanjutnya juga didapatkan penurunan yang signifikan kadar glukosa darah sebelum sesi ke 1 dibandingkan setelah sesi ke 3 ( p value <0,05) artinya ada perubahan yang bermakna kadar glukosa darah pada penderita diabetes yang melaksanakan senam diabetes dimana terjadi penurunan rerata dari masing-masing sesi adalah 22,3 mg/dl.

Penelitian oleh Karstoft (2006) menyatakan individu yang aktif dalam beraktifitas memiliki insulin dan kadar glukosa yang lebih baik daripada individu yang tidak aktif dalam beraktifitas. Mekanisme aktifitas fisik dalam mencegah atau menghambat perkembangan DM tipe 2 berupa penurunan resistensi insulin, peningkatan toleransi glukosa, penurunan lemak lemak tubuh yang tersimpan secara menyeluruh, pengurangan lemak sentral, kemudian adanya perubahan jaringan otot .

Penelitian yang terkait dengan aktifitas menurut Polikondrouti & Dokoutsidou (2009) yang menyatakan bahwa aktifitas fisik ataupun latihan dapat meningkatkan pemakaian glukosa dalam darah oleh sel

(2008) bahwa aktifitas fisik senam diabetes akan meningkatkan sensitifitas terhadap glukosa, sehingga ambilan glukosa semakin meningkat oleh tubuh yang membuat level kadar glukosa darah dalam darah menurun.

Sedangkan menurut penelitian Raflesiah (2006) menyatakan bahwa aktifitas fisik senam yang dilakukan 1 kali seminggu selama 3 minggu tidak menunjukkan perubahan yang bermakna terhadap penurunan kadar glukosa darah. Hal ini dapat dimengerti karena suatu latihan fisik yang bermanfaat terhadap kadar glukosa darah menurut ADA (2011) adalah frekuensi latihan minimal 3-5 kali seminggu dengan durasi minimal 30-50 menit perminggu.

Penelitian lain menurut Wardani (2013) menyatakan bahwa latihan fisik 26 penderita DM tipe 2 dalam waktu jangka pendek terbukti menurunkan kadar glukosa darah pada penderita DM Tipe 2. Pada penelitian ini pasien di puasakan selama 8 minggu. Pengukuran kadar glukosa dilakukan setelah puasa, 2 jam setelah makan dan 30 menit setelah senam. Selain itu penelitian lain Ramadhanisa (2013),

**Apri Budianto, Studi Observasi : Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada Pasien Dm Tipe 2 Yang Melakukan Senam Diabetes Melitus**

menyatakan bahwa latihan fisik menurunkan kadar glukosa darah yang dilihat dari menurunnya kadar HbA1c .

Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa latihan fisik mempunyai efek yang signifikan dalam menurunkan kadar glukosa darah. Perubahan kadar glukosa penderita memang dipengaruhi oleh aktifitas senam. Disamping itu hal-hal lain juga dimungkinkan ikut mempengaruhi kadar glukosa darah antara lain umur, obat dan kepatuhan minum obat. Sedangkan jenis kelamin tidak ada pengaruh terhadap kadar glukosa darah. Disamping itu hal-hal lain juga dimungkinkan ikut mempengaruhi kadar glukosa darah antara lain umur, obat dan kepatuhan minum obat. Sedangkan jenis kelamin tidak ada pengaruh terhadap kadar glukosa darah.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa hasil analisis setelah senam didapatkan ada perubahan yang bermakna berupa penurunan kadar glukosa darah sebelum dibanding sesudah senam ( $p$  value  $<0,005$ ) artinya senam diabetes bermakna menurunkan kadar glukosa darah baik pada sesi 1 sampai dengan sesi 3. Sedangkan pada analisis selanjutnya juga didapatkan penurunan yang signifikan kadar glukosa darah sebelum sesi ke 1 dibandingkan

setelah sesi ke 3 ( $p$  value  $<0,05$ ) artinya ada perubahan yang bermakna kadar glukosa darah pada penderita diabetes yang melaksanakan senam diabetes dimana terjadi penurunan rerata dari masing-masing sesi adalah 22,3 mg/dl.

Penelitian ini menyimpulkan bahwa senam diabetes yang dilakukan secara rutin mempunyai efek yang bermakna dalam menurunkan kadar glukosa darah sebelum senam dan sesudah senam diabetes pada pasien DM tipe 2. Perubahan kadar glukosa penderita DM menurut peneliti dipengaruhi oleh aktifitas senam tersebut. Disamping itu hal-hal lain juga dimungkinkan ikut mempengaruhi kadar glukosa darah antara lain umur, obat dan kepatuhan minum obat. Sedangkan jenis kelamin tidak ada pengaruh terhadap kadar glukosa darah.

### **KESIMPULAN**

Penelitian ini menunjukkan bahwa aktivitas senam diabetes melitus terbukti menurunkan kadar glukosa darah pada penderita DM tipe 2.

### **SARAN**

Penderita DM sebaiknya secara rutin mengikuti kegiatan senam DM yang

dilakukan di setiap Ari Budianto, Puskesmas Studi pada Observasi : Penurunan Budisantoso, Kadar Glukosa A. Darah & Subekti, Pada Pasien I. Dm Tipe 2 Yang (2007) Melakukan. *Komplikasi Senamaku Diabetes Melitus diabetes melitus, dalam S. Soegondo., P. Soewondo., & I. Subekti. (Eds). Penatalaksanaan diabetes mellitus terpadu* (hlm 131-146). Jakarta: FKUI.

## Daftar Pustaka

- American Diabetes Association. (2004). *Physical exercise and diabetes*. [http://www.uhs.wisc.edu/doc/s/uwhealth\\_diabetes\\_260.pdf](http://www.uhs.wisc.edu/doc/s/uwhealth_diabetes_260.pdf). Diperoleh 16 Mei 2013
- American Diabetes Association. (1999). *Diabetes melitus and exercise*. *Clinical Diabetes*; Fall 1999; 17, 4; ProQuestpg. 157
- American Diabetes Association. (2013). *Standards of Medical Care in Diabetes-2013*. *Diabetes Care*; Jan 2013; 36, ProQuestpg. S11
- Azwar, A. & Prihartono. (2003). *Metodologi penelitian kedokteran dan kesehatan masyarakat*. Batam: Binarupa Aksara
- Basuki, E. (2007). *Teknik penyuluhan diabetes melitus, dalam S. Soegondo, P. Soewondo., & I. Subekti. (Eds). Penatalaksanaan diabetes mellitus terpadu* (hlm 131-146). Jakarta: FKUI.
- Black & Hawk. (2005). *Medical surgical nursing: Clinical management for positive outcomes*. (7th Ed). St. Louis: Elsevier Inc.
- Behboudi et al. (2011). *Effects of Aerobic Exercise and Whole Body Vibration on Glycaemia Control in Type 2 Diabetic Males*. *Asian Journal of Sports Medicine*, Volume 2 (Number 2), June 2011, Pages: 83-90.
- Bathaie. (2010). *Diabetes; report outline diabetes study results from tarbiat modares university, departement of clinical biochemistry. Obesity, Fitness & Wellness week, 1918* Retrieved from <http://search.proquest.com/docview/78916773?accountid=17242>.
- Soegondo., Soewondo., & Subekti. (2006). *Penatalaksanaan diabetes mellitus terpadu*. Jakarta: FKUI
- Soegondo, S. 2009. *Melawan Diabetes dengan Banyak Beraktifitas*. Diakses tanggal 23 Desember 2013 dari <http://indodiabetes.com/sidartawan-soegondo-melawan-diabetes-dengan-banyak-beraktifitas.html>.
- Sigal et al. (2006). *Physical Activity/Exercise and Type 2 Diabetes: A consensus statement from the American Diabetes Association*. *Diabetes Care*, 29(6) 1433-1438.
- Scobie et al. (2007). *Based Exercise Training on Muscular Strength and Exercise Capacity in People With Type 2 Diabetes: A Randomized Clinical Trial*. *Physical Therapy* Volume 89 Number 11
- Smeltzer, & Bare. (2008). *Buku ajar keperawatan medikal bedah*. Terj. Waluyo, A., et al., editor,

Monica Ester. (et al.).(Ed. Ke - 8).Jakarta:EGC.

**Apri Budianto, Studi Observasi : Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada Pasien**  
Taylor et al.(2009).*Impact of PhysicalDm Tipe 2 Yang Melakukan Senam Diabetes Melitus  
Therapist–DirectedExercise  
Counseling Combined WithFitness  
Center–Based Exercise Trainingon  
Muscular Strength and  
ExerciseCapacity in People With Type  
2Diabetes: A Randomized Clinical  
Trial. Physical Therapy* Volume 89  
Number 9

Tomakidis et al.(2004). *The effects of a  
combined strength and aerobic  
exercise programon glucose control  
and insulin action in women with type  
2 diabetes. Eur J ApplPhysiol* (2004)  
92: 437–442DOI 10.1007/s00421-004-  
1174-6

Omondi et al.(2010). *Understanding  
Physical Activity Behavior of Type 2  
Diabetics Using the Theory of Planned  
Behavior and Structural Equation  
Modeling. International Journal of  
Human and Social Sciences* 5:3 2010.

Wardani, I, Kusuma, (2013). Pengaruh  
Latihan Fisik Jangka Pendek Terhadap  
Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada  
Penderita DM Tipe 2, Jember, FK  
Universitas Jember.

Waspadji, S. (2009).*Diabetes Melitus,  
penyulit kronik dan pencegahannya  
yang rasional, dalam*Soegondo, S.,  
Soewondo, P., &Subekti. Ed.  
Penatalaksanaan Diabetes Mellitus  
Terpadu.Jakarta:FIK UI.