

23 Nopember 2015  
12:12

## **PENGARUH SENAM TERHADAP PENURUNAN KADAR GULA DARAH PADA PENDERITA DM TIPE 2 DI PUSKESMAS PAKIS SURABAYA**

**Ghady Anggun M\*, Lono Wijayanti\*\***

(Stikes Yarsis, Jl. Smea No. 57)  
email: lonowijayanti@ymail.com

**ABSTRACT: The type of sport suggested for Diabetes Mellitus patient is Diabetes Gym, but most societies, especially diabetes mellitus patients are lazy to do it.** On diabetes mellitus type 2, diabetes gym acts as glycemic control which manages and control blood sugar rate. This research purposes to know diabetes gym influence toward the decrease of blood sugar rate on Diabetes Mellitus patient type 2 in Puskesmas Pakis Surabaya. This research used quasy experiment design. Total of the population of all Diabetes Mellitus patients type 2 is 28 respondents taken by probability sampling - simple random sampling technique; 14 respondents in control group and 14 respondents in treatment group. The independent variable is Diabetes Gym and the dependent variable is the decrease of blood sugar rate. Data are collected by using Glucometer, striptest, needle and observation sheet. Data are analyzed by using Wilcoxon signed rank test with  $\alpha < 0.05$ . The result of this research shows that almost all of the respondents in the treatment group have a good category of blood sugar decrease after performing gym, meanwhile almost all of the respondents in control group that do not perform gym have an adequate category of blood sugar decrease. Then, the result is analyzed by Wilcoxon signed rank test and obtained  $\rho (0,019) < \alpha (0,05)$  so  $H_0$  is refused. It means that there is an influence of diabetes gym to the decrease of blood sugar on the Diabetes Mellitus patients type 2 in Puskesmas Pakis Surabaya. Performing Diabetes Gym influences in decreasing blood sugar rate. Therefore, nurse can take a part in leading diabetes patients to perform diabetes gym so it can be used as the therapy in controlling and decreasing blood sugar rate.

**ABSTRAK: Jenis olahraga yang dianjurkan untuk penderita diabetes melitus adalah senam diabetes, namun kebanyakan masyarakat khususnya penderita diabetes mellitus malas melakukan senam diabetes.** Pada diabetes mellitus tipe 2 senam diabetes berperan sebagai *glycemic control* yaitu mengatur dan mengendalikan kadar gula darah. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh senam diabetes terhadap penurunan kadar gula darah pada penderita Diabetes Mellitus tipe 2 di Puskesmas Pakis Surabaya. Penelitian ini menggunakan desain *quasy experiment*. Populasi seluruh penderita diabetes tipe 2 sebesar 28 responden diambil dengan cara *probability sampling* teknik *simple random sampling*. Besar sampel 14 responden pada kelompok kontrol dan 14 responden pada kelompok perlakuan. Variabel independen senam diabetes dan variabel dependen penurunan kadar gula darah. Pengumpulan data dengan menggunakan Glukometer, *striptest*, jarum dan lembar observasi. Data dianalisis menggunakan uji *Wilcoxon signed rank test* dengan  $\alpha < 0,05$ . Hasil penelitian menunjukkan pada kelompok perlakuan hampir seluruhnya responden mengalami penurunan kadar gula darah kategori baik setelah melakukan senam, sedangkan pada kelompok kontrol yang tidak senam sebagian besar responden mengalami penurunan kadar gula darah kategori cukup. Kemudian hasil dianalisis dengan uji *Wilcoxon signed rank test* didapatkan  $\rho (0,019) < \alpha (0,05)$  sehingga  $H_0$  ditolak yang berarti ada pengaruh senam diabetes terhadap penurunan kadar gula darah

pada penderita diabetes mellitus tipe 2 di Puskesmas Pakis Surabaya. Pelaksanaan senam diabetes sangat berpengaruh dalam penurunan kadar gula darah. Oleh karena itu, perawat dapat berperan serta dalam membimbing penderita diabetes untuk melakukan senam diabetes sehingga dapat digunakan sebagai terapi dalam mengontrol dan menurunkan kadar gula darah.

Kata kunci: Diabetes Mellitus tipe 2, senam diabetes, kadar gula darah

### **Pendahuluan**

Diabetes tipe 2 bisa terjadi pada anak-anak dan dewasa, tetapi biasanya terjadi setelah usia 30 tahun. Pada penderita diabetes tipe 2, pengontrolan kadar gula darah dapat dilakukan dengan beberapa tindakan seperti diet, pemberian obat, dan olahraga (Russel, 2011).

Jenis olahraga yang dianjurkan untuk penderita diabetes mellitus adalah senam diabetes, namun kebanyakan masyarakat khususnya penderita diabetes mellitus malas melakukan senam diabetes. Berdasarkan hasil wawancara pada tanggal 27 Januari 2012, 3 dari 5 responden penderita diabetes di wilayah Pakis mengatakan jarak antara Puskesmas dengan rumah mereka cukup jauh sehingga mereka harus berjalan kaki sejauh  $\pm 1$  km ke Puskesmas. 2 responden lainnya mengatakan mereka sudah terlalu tua untuk melakukan senam dan sudah terlalu gemuk karena dengan tubuh yang gemuk akan susah untuk melakukan senam.

Pada penderita DM tipe 2, senam diabetes memiliki peran utama dalam pengaturan kadar gula darah. Pada saat melakukan senam, keadaan permeabilitas membran terhadap glukosa meningkat pada otot yang berkontraksi sehingga resisten insulin berkurang. Senam diabetes adalah senam *aerobic low impact* dan *rithmic*, gerakannya menyenangkan dan tidak membosankan, serta dapat diikuti oleh semua kelompok umur sehingga menarik antusiasme kelompok dalam klub-klub diabetes. Senam diabetes ini memiliki manfaat membakar kalori tubuh sehingga glukosa

darah bisa terpakai untuk energi dan dapat menurunkan kadar gula darah (Anggriyana Tri Widiyanti & Atikah Proverawati, 2010).

Dr. Paul Zimmet Direktur dari *International Diabetes Institute (IDI)* di Victoria, Australia mengemukakan bahwa Diabetes akan menjadi epidemi yang paling dahsyat dalam sejarah manusia. Menurut WHO (2009), sebanyak 89 juta penduduk Asia menderita diabetes mellitus, tercatat 4 dari 5 Negara dengan jumlah penderita Diabetes Mellitus terbanyak adalah India (32,7 juta penderita), RRC (22,6 juta penderita), Pakistan (8,8 juta penderita), dan Jepang (7,1 juta penderita). Indonesia sendiri adalah Negara ke-Enam dengan jumlah Diabetes Mellitus terbanyak didunia, jika kejadian Diabetes Mellitus 2-8%, berarti diantara 100 orang Indonesia, dua sampai delapan orang adalah mengidap Diabetes Mellitus. Dari hasil penelitian yang dilakukan *International Diabetes Federation* bahwa pada tahun 2010 Indonesia menduduki peringkat ke-Sembilan dengan jumlah penderita tujuh juta jiwa (IDF, 2010).

Berdasarkan pengklasifikasian DM, jumlah penderita DM tipe 2 pada tahun 2008 diperkirakan mencapai 12,3 juta orang dan akan meningkat menjadi 19,4 juta pada tahun 2010. Menurut Laniwati (2001), senam menduduki peringkat ketiga setelah terapi obat dan diet, keberhasilan melakukan senam hampir 23%, dari 45% terapi obat dan 32% terapi diet. Walaupun demikian, penelitian yang dilakukan oleh C. Fajar Sri Wahyuniati, dkk. pada tahun 2004

membuktikan bahwa latihan senam diabetes yang dilakukan secara teratur dapat digunakan untuk menurunkan kadar gula darah sebesar 44,20 mg/dl. Berdasarkan hasil pengambilan data awal pada tanggal 20 Desember 2011 di Puskesmas Pakis, Surabaya didapatkan jumlah peserta yang mengikuti senam diabetes sebanyak 200 orang, 100 orang diantaranya adalah penderita DM. Dari 100 penderita DM, 60 orang (60%) menderita DM tipe 2 dan 40 orang (40%) menderita DM tipe 1. Berdasarkan data kunjungan peserta senam diabetes pada tiga bulan terakhir ini menunjukkan jumlah peserta senam mengalami penurunan, pada bulan Oktober 2011 sebanyak 90 orang, bulan November 2011 sebanyak 70 orang, dan bulan Desember 2011 sebanyak 65 orang. Pada bulan Januari 2012, hanya 40 orang yang mengikuti senam diabetes.

Penyakit diabetes mellitus jika tidak dapat dikendalikan dapat menyebabkan komplikasi pada seluruh organ tubuh, dari kepala sampai kaki, ke semua tempat dimana darah yang berkadar glukosa tinggi tersebut mengalir. Umumnya berbagai komplikasi akibat DM timbul melalui terjadinya komplikasi pada pembuluh darah tubuh, yaitu komplikasi mikrovaskuler diantaranya dapat mengenai saraf, mengenai organ ginjal dan dapat terjadi kegagalan ginjal, pada mata menyebabkan kebutaan. Sedangkan komplikasi makrovaskuler yaitu dapat mengenai pembuluh darah otak (stroke) yang juga dapat menimbulkan kecacatan bahkan kematian. Jantung koroner dapat terjadi penyempitan pembuluh darah jantung dan serangan jantung yang dapat terjadi kelemahan otot jantung. Pada kaki dapat terjadi luka yang sukar sembuh dan bahkan mungkin membusuk dan memerlukan tindakan amputasi untuk menolongsnya (Waspadji, 2005).

Upaya penanganan dari masalah diatas, dengan menganjurkan penderita

diabetes untuk melakukan senam diabetes karena senam diabetes memiliki peran utama dalam pengaturan kadar gula darah. Paramedis terutama perawat dapat berperan serta dalam membimbing penderita diabetes untuk melakukan senam diabetes (Anggriyana & Atikah, 2010). Dengan demikian, penderita diabetes tertarik dan berantusias untuk melakukan senam diabetes, serta mengaggap bahwa senam diabetes merupakan salah satu terapi yang bisa digunakan dalam mengontrol dan menurunkan kadar gula darah.

#### **METODE PENELITIAN**

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan desain penelitian *Quasy Experiment*. Desain ini berupaya untuk mengungkapkan hubungan sebab akibat dengan cara melibatkan kelompok kontrol disamping kelompok eksperimen. Dalam rancangan ini, kelompok eksperimental diberi perlakuan, sedangkan kelompok kontrol tidak. Pada kedua kelompok diawali dengan *pra-test* dan setelah pemberian perlakuan pada kelompok eksperimental, dilakukan pengukuran kembali (*post-test*). Pengujian sebab akibat dilakukan dengan cara membandingkan *pra-test* pada kelompok eksperimental dengan kelompok kontrol.

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh penderita DM tipe 2 di Puskesmas Pakis Surabaya yang berjumlah 60 orang. Sampel diambil sesuai kriteria Inklusi yaitu: Penderita DM tipe 2 yang baru seminggu mengikuti senam, tidak mempunyai gangguan komplikasi yang menyertai, dan bersedia menjadi responden dengan besar sampel 28 responden terdiri dari kelompok perlakuan 14 responden dan kelompok kontrol 14 responden. Pengambilan sampel menggunakan *probability sampling*, teknik *simple random sampling*.

Instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah kuesioner dan lembar observasi kadar gula darah. Alat ukur yang digunakan adalah *Glukometer* dengan *striptes* dan jarum untuk mengukur kadar gula darah, sedangkan untuk pelaksanaan senam diabetes menggunakan protap langkah-langkah senam diabetes.

Data yang sudah terkumpul dilakukan *coding* atau dikoreksi melalui lembar observasi, kemudian dianalisa penurunan kadar gula darah sebelum (*Pre*) dan sesudah (*Post*) melakukan senam diabetes pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol dengan menggunakan uji statistik yaitu uji *Wilcoxon signed rank test* dengan tingkat kemaknaan  $\alpha = 0,05$ . Jika hasil uji statistik menunjukkan  $\rho < 0,05$  maka hipotesis penelitian ( $H_1$ ) diterima yang berarti ada pengaruh senam diabetes terhadap penurunan kadar gula darah pada penderita Diabetes Mellitus (DM) tipe 2 di Puskesmas Pakis Surabaya. Jika hasil uji statistik menunjukkan  $\rho > 0,05$  maka hipotesis penelitian ( $H_1$ ) ditolak yang berarti tidak ada pengaruh senam diabetes terhadap penurunan kadar gula darah pada penderita Diabetes Mellitus (DM) tipe 2 di Puskesmas Pakis Surabaya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa kadar gula darah pada kelompok perlakuan sebelum melakukan senam diabetes seluruhnya (100%) responden memiliki kadar gula darah dalam kategori buruk. Sedangkan pada kelompok kontrol hampir seluruhnya (92,9%) responden memiliki kadar gula darah dalam kategori buruk.

Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan oleh peneliti, pada responden sebelum melakukan senam diabetes terjadi peningkatan kadar gula darah disebabkan karena terjadinya *hiperglikemi* akibat gangguan resistensi

insulin (kerja insulin diperifer) dan gangguan pada sekresi insulin. Menurut Purnomo (2004) kemampuan otot untuk menstimulasi pengambilan glukosa oleh jaringan tidak efektif sehingga sel-sel beta tidak mampu mengimbangi peningkatan kebutuhan tubuh akan insulin, maka kadar glukosa di dalam darah akan meningkat. Selain itu peningkatan kadar gula darah juga disebabkan karena responden tidak dapat mengontrol atau menurunkan kadar gula darahnya agar tetap stabil.

Menurut Guyton (2012) peningkatan kadar gula darah di dalam tubuh disebabkan karena adanya gangguan dalam meregulasi kadar glukosa dalam darah dan gangguan pada proses transportasi glukosa dari darah ke dalam sel-sel. Walaupun kadar glukosa meningkat, proses pembakaran lemak dan protein tetap meninggi yang pada akhirnya meningkatkan keton dalam darah (aseton) dan sampah metabolisme sehingga terjadi proses toksifikasi zat asam. Semua ini disebabkan oleh produksi insulin yang tidak mencukupi kebutuhan tubuh.

Selain itu usia juga berpengaruh terhadap terjadinya Diabetes Mellitus (DM) tipe 2. Pada hasil menunjukkan bahwa hampir sebagian besar (71,4%) responden pada kelompok perlakuan berumur 45-59 tahun menderita Diabetes Mellitus (DM) tipe 2. Sedangkan pada kelompok kontrol di tabel 5.2 juga menunjukkan hampir seluruhnya (85,7%) responden juga berumur 45-59 tahun yang menderita Diabetes Mellitus (DM) tipe 2. Kejadian diabetes mellitus tipe 2 mencapai puncaknya pada usia 40-70 tahun hal ini disebabkan karena kelompok usia diatas 40 tahun mempunyai resiko lebih tinggi terkena DM akibat menurunnya toleransi glukosa yang berhubungan dengan berkurangnya sensitifitas sel perifer terhadap efek insulin. Hal ini sesuai dengan teori Guyton & Hall (2002) resistensi insulin

pada penderita Diabetes Mellitus (DM) tipe 2 cenderung meningkat pada usia di atas 40 tahun. Hal tersebut disebabkan karena berkurangnya sensitifitas jaringan-jaringan tubuh terhadap insulin.

Berdasarkan data umum didapatkan seluruhnya (100%) responden pada kelompok perlakuan berjenis kelamin perempuan. Sedangkan pada kelompok kontrol juga didapatkan hampir seluruhnya (78,6%) responden berjenis kelamin perempuan yang menderita Diabetes Mellitus (DM) tipe 2. Hal tersebut sesuai dengan teori bahwa kejadian diabetes mellitus tipe 2 banyak terjadi pada jenis kelamin perempuan dibandingkan pada jenis kelamin laki-laki. Hal ini dipicu oleh adanya presentase timbunan lemak badan pada perempuan lebih besar dibandingkan dengan laki-laki yang dapat menurunkan sensitifitas terhadap kerja insulin pada otot dan hati (Agus, 2007). Untuk itu bagi responden dianjurkan untuk melakukan senam diabetes agar dapat mengurangi resiko timbunan lemak yang berlebihan di dalam tubuh dan terjadinya komplikasi diabetes.

Berdasarkan hasil dapat diketahui bahwa kadar gula darah pada kelompok perlakuan sesudah melakukan senam diabetes hampir seluruhnya (78,6%) mengalami penurunan kadar gula darah dalam kategori baik tetapi ada sebagian kecil (14,3%) responden hanya mengalami penurunan kadar gula darah dalam kategori cukup. Hal ini disebabkan karena ada beberapa responden yang tidak melakukan senam secara rutin, responden hanya melakukan senam diabetes dua kali selama satu minggu. Oleh karena itu tidak seluruhnya responden mengalami penurunan kadar gula darah dalam kategori baik.

Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan oleh peneliti, dengan melakukan senam diabetes dapat mengontrol kadar gula darah sehingga terjadi penurunan kadar gula darah

setelah melakukan senam diabetes. Pada penderita diabetes mellitus tipe 2, senam diabetes memiliki peran utama dalam pengaturan kadar gula darah. Senam diabetes dapat menurunkan kadar glukosa darah karena dengan melakukan senam akan membakar kalori dan mengurangi lemak didalam tubuh sehingga meningkatkan kemampuan metabolisme sel dalam menyerap dan menyimpan glukosa.

Hal tersebut sesuai dengan teori Russel (2011) senam diabetes akan menimbulkan perubahan metabolik, yang dipengaruhi oleh lama senam dan tingkat kebugaran, juga oleh kadar insulin plasma, kadar glukosa darah, dan keseimbangan cairan tubuh. Pada saat senam, tubuh memerlukan energi sehingga pada otot yang tadinya tidak aktif menjadi aktif karena terjadi peningkatan glukosa. Kepekaan ini akan berlangsung lama bahkan sampai senam berakhir. Pada saat melakukan senam diabetes akan terjadi peningkatan aliran darah menyebabkan tersedia lebih banyak reseptor insulin dan reseptor menjadi lebih aktif sehingga terjadi peningkatan pemakaian glukosa oleh otot yang aktif sehingga terjadi penurunan kadar gula darah.

Menurut Tandra (2008) pada saat melakukan senam, otot berkontraksi dan mengalami relaksasi. Glukosa akan dipakai atau dibakar untuk energi. Untuk kebutuhan energi, glukosa darah akan dipindahkan dari darah ke otot selama dan setelah senam. Dengan demikian, glukosa darah akan menurun. Di samping itu, senam diabetes akan membuat insulin bekerja dengan lebih baik untuk membuka pintu masuk bagi glukosa ke dalam sel sehingga kebutuhan insulin juga berkurang.

Hasil penelitian terhadap kelompok perlakuan, yang dilakukan dengan menggunakan uji statistik *Wilcoxon Sign Rank Test* terhadap kelompok perlakuan sebelum dan

sesudah melakukan senam diabetes menunjukkan adanya pengaruh senam diabetes terhadap penurunan kadar gula darah pada penderita Diabetes Mellitus (DM) tipe 2 yang terlihat dari nilai  $\rho = 0,019$  dimana  $\rho < 0,05$ . Artinya ada pengaruh senam diabetes terhadap penurunan kadar gula darah pada penderita Diabetes Mellitus (DM) tipe 2 di Puskesmas Pakis Surabaya. Senam diabetes merupakan upaya awal dalam mencegah, mengontrol, dan mengatasi diabetes mellitus tipe 2. Senam diabetes secara langsung dapat menyebabkan terjadinya peningkatan pemakaian glukosa oleh otot yang aktif dan lebih banyak jala-jala kapiler terbuka sehingga lebih banyak tersedia reseptor insulin dan reseptor insulin lebih aktif yang akan berpengaruh terhadap penurunan glukosa darah pada pasien diabetes mellitus tipe 2 (Tjokroprawiro, 2002).

Adanya pengaruh senam diabetes terhadap penurunan kadar gula darah ini disebabkan karena senam diabetes merupakan suatu proses yang sistematis dengan menggunakan rangsangan gerak yang bertujuan untuk meningkatkan atau mempertahankan kualitas fungsional tubuh yang meliputi kualitas daya tahan paru-paru dan jantung, kekuatan dan daya tahan otot, kelenturan dan komposisi tubuh. Pada otot-otot yang aktif bergerak tidak diperlukan insulin untuk memasukkan glukosa ke dalam sel karena pada otot yang aktif sensitifitas reseptor insulin menjadi meningkat. Hal tersebut yang akan menyebabkan kebutuhan tubuh terhadap insulin berkurang (Irianto, 2000).

Menurut Widiyanti (2010) pada penderita diabetes mellitus tipe 2, senam diabetes memiliki peran utama dalam penurunan kadar gula darah. Pada penderita diabetes mellitus tipe 2, produksi insulin tidak terganggu tetapi karena respons reseptor pada sel terhadap insulin (resistensi insulin) masih kurang maka insulin tidak dapat membantu

transfer gula darah ke dalam sel. Pada saat senam, keadaan permeabilitas membran terhadap gula darah meningkat pada otot yang berkontraksi sehingga resistensi insulin berkurang, dengan kata lain sensitivitas insulin meningkat. Hal ini menyebabkan kebutuhan insulin berkurang. Senam diabetes bertujuan meningkatkan kesegaran jasmani atau nilai aerobik yang optimal untuk penderita diabetes mellitus tipe 2 tanpa komplikasi berat (Santoso, 2008).

## SIMPULAN DAN SARAN

*Pertama*, Kadar gula darah pada penderita Diabetes Mellitus (DM) tipe 2 di Puskesmas Pakis Surabaya pada kelompok perlakuan sebelum melakukan senam diabetes seluruhnya responden memiliki kadar gula darah dalam kategori kurang, sedangkan pada kelompok kontrol hampir seluruhnya responden memiliki kadar gula darah dalam kategori kurang.

*Kedua*, Kadar gula darah pada penderita Diabetes Mellitus (DM) tipe 2 di Puskesmas Pakis Surabaya pada kelompok perlakuan setelah melakukan senam diabetes hampir seluruhnya responden mengalami penurunan kadar gula darah dalam kategori baik. Sedangkan pada kelompok kontrol sebagian besar dari responden mengalami penurunan kadar gula darah dalam kategori cukup.

*Ketiga*, Ada pengaruh senam diabetes terhadap penurunan kadar gula darah pada penderita Diabetes Mellitus (DM) tipe 2 di Puskesmas Pakis Surabaya.

*Keempat*, Untuk penelitian selanjutnya diharapkan peneliti mempelajari gerakan-gerakan senam diabetes terlebih dahulu sehingga tidak perlu lagi menggunakan instruktur. Dengan mempelajari gerakan-gerakan senam diabetes, perawat dapat berperan serta dalam membimbing penderita diabetes mellitus untuk melakukan senam

diabetes sampai dengan penderita dapat melakukan senam diabetes secara mandiri.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Agus, S. (2007). *Pengaruh Latihan Fisik; Senam Aerobik Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Pada Penderita DM Tipe 2 di Wilayah Puskesmas Bukateja Purbalingga*. Semarang: PSIK FK UNDIP
- Ahmad, Watik. (2003). *Dasar-dasar Metodologi Penelitian Kedokteran dan Kesehatan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada
- Guyton, A. (2002). *Fisiologi Manusia dan Mekanisme Penyakit*. Petrus Andrianto (penterjemah). Jakarta: EGC
- Guyton & Hall. (2012). *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Edisi 11. Jakarta: EGC
- Irianto, D. P. (2000). *Panduan Latihan Kebugaran Fisik (yang efektif dan aman)*. Yogyakarta: Lukman Offset
- Kariadi KS, Hartini. (2009). *Diabetes? Siapa takut!!*. Bandung: Qanita
- Lanywati, Endang. (2001). *Diabetes Mellitus*. Yogyakarta: Kesehatan Masyarakat
- Mahendra, B, Ir. (2008). *Care yourself, Diabetes Mellitus*. Jakarta: Penebar Plus
- Mansjoer, A (2000). *Kapita Selekta Kedokteran*. Edisi 3 Jilid 1. Jakarta, Media Aesculapius
- Martinus. (2005). *1001 Tentang Diabetes*. Bandung: Nexx Media
- Maulana, Mirza. (2009). *Mengenal Diabetes Mellitus*. Panduan Praktis Menangani Penyakit Kencing Manis. Jogjakarta: Katahati
- Misnadiarly. (2006). *Diabetes Mellitus Mengenal Gejala Menanggulangi Mencegah Komplikasi*. Jakarta: Pustaka Popular Obor.
- Mistra (2010). *3 Jurus Melawan Diabetes Mellitus*. Jakarta: Graha Medika
- Nursalam. 2003. *Konsep dan Penerapan Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan*. Surabaya, Salemba Medika.
- Notoatmodjo, Soekidjo. (2005). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rhineka Cipta
- Purnomo, M. Z. (2004). *Pengaruh Olahraga Terhadap Penurunan Gula Darah Pasien DM Jenis NIDDM di Poliklinik Penyakit Dalam RSUD Kabupaten Kudus*. Semarang: STIKES Ngudi Waluyo
- RA, Nabyl. (2009). *Cara Mudah Mencegah dan Mengobati Diabetes Mellitus*. Yogyakarta: Genius Printika
- Russel, M, Dorothy. (2011). *Bebas dari 6 Penyakit Paling Mematikan*. Yogyakarta: MedPress (Anggota IKAPI)
- Santoso, Mardi. (2008). *Senam Diabetes Indonesia Seri 4 Persatuan Diabetes Indonesia*. Jakarta: Yayasan Diabetes Indonesia
- Santjaka, Aris. (2011). *Statistik Untuk Penelitian Kesehatan*. Yogyakarta: Nuha Medika

- Sidartawan, Soegondo. (2002). *Penatalaksanaan Diabetes Mellitus Terpadu Cetakan Keempat*. Jakarta: FKUI
- Tandra, Hans. (2008). *Panduan Lengkap Mengenal dan Mengatasi Diabetes dengan Cepat dan Mudah*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama
- Tjokrowiro, Askandar. (2002). *Hidup Sehat dan Bahagia Bersama Diabetes*. Jakarta: PT Gramedia
- Waspadji, Sarwono, dr. (2005). *Penyuluhan Diabetes Mellitus*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI
- Widianti, Tri Anggriyana. (2010). *Senam Kesehatan*. Yogyakarta: Mulia Medika
- Wasis. (2008). *Pedoman riset praktis untuk profesi perawat*. Jakarta: EGC