HUBUNGAN AKTIVITAS FISIK DENGAN KADAR GULA DARAH SEWAKTU PADA LANSIA PENDERITA DIABETES MELITUS DI WILAYAH KERJA UPT PUSKESMAS BABAKAN SARI KOTA BANDUNG

Jahidul Fikri Amrullah S.Kep., Ners., M.Kep
Prodi Diploma Tiga Keperawatan
jasielfa@yahoo.com

ABSTRAK

Diabetes mellitus (DM) merupakan penyakit kardiovaskuler yang prevalensinya sangat tinggi dimana saat ini penderita DM di seluruh dunia sekitar 592 (55%) juta orang. Di Indonesia sendiri penyakit DM merupakan penyebab kematian peringkat ketiga dengan angka kejadian DM di Jawa Barat sebanyak 2,0% dan di Bandung sebanyak 1,2%. Komplikasi dari DM itu sendiri dapat menyebabkan timbulnya penyakit kardiovaskuler seperti stroke, kaki diabetik, retinopati, dan nefropati diabetik. Factor risiko DM itu sendiri salah satunya adalah factor aktivitas fisik yang tidak baik. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui hubungan Aktivitas Fisik Dengan kadar Gula Darah Sewaktu Pada Lansia Penderita Diabetes Melitus Di Wilayah Kerja UPT Puskesmas Babakan Sari Kota Bandung. Jenis penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif korelasi. Populasi dalam penelitian adalah 64 responden. Teknik sampling dalam penelitian diambil dengan menggunakan *Total Sampling* berjumlah 64 responden. Instrumen dalam penelitian menggunakan kusioner *Global Physical Activity Quesionarre* (GPAQ), analisa data dalam penelitian menggunakan uji *Chi-square*. Hasil penelitian menunjukan sebagian besar atau 34 responden (53,1%) memiliki aktivitas sedang, dan sebagian besar atau 35 responden (54,7%) memiliki kadar gula baik, terdapat hubungan aktivitas fisik dengan gula darah sewaktu pada pasien diabetes melitus di Puskesmas Babakan Sari Kota Bandung dengan nilai *p value* 0.008. Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai dasar untuk memberikan intervensi kepada pasien DM. Kesimpulan dari penelitian adalah terdapat hubungan aktivitas fisik dengan kadar gula darah sewaktu pada pasien DM.

Kata kunci : Aktifitas fisik, Kadar gula, Diabetes Melitus

PENDAHULUAN

Penyakit Tidak Menular (PTM) mempunyai durasi yang panjang dan umumnya berkembang lambat. Penyakit Tidak Menular menjadi masalah kesehatan masyarakat baik secara global, regional, nasional, dan lokal. PTM berisiko bagi manusia pada semua kelompok umur, tetapi lebih banyak dijumpai pada kelompok usia dewasa dan usia lanjut (WHO, 2014). PTM meliputi asma, penyakit paru obstruksi kronis (PPOK), kanker, diabetes (DM), hipertiroid, hipertensi, jantung koroner,

gagal jantung, stroke, gagal ginjal kronis, lansia, dan penyakit sendi/rematik (Kemenkes, 2013). Salah satu penyakit tidak menular pada lansia yang berhubungan dengan status gizi atau IMT dan aktivitas fisik adalah diabetes mellitus (Depkes, 2008). Salah satu dari penyakit tidak menular pada lansia yaitu diabetes melitus.

Diabetes melitus adalah sekelompok penyakit metabolik dengan karakteristik terjadinya peningkatan kadar glukosa darah (hiperglikemi), yang terjadi akibat kelainan

sekresi insulin, aktivitas insulin dan keduanya (Smeltzer & Bare, 2013). Diabetes melitus (DM) merupakan keadaan yang seringkali dikaitkan dengan meningkatnya risiko kesakitan dan kematian.

Sebagai ibukota Jawa Barat, Bandung merupakan salah satu kota di Jawa Barat dimana terdapat 1,2% penduduknya mengidap penyakit DM (Tandara, 2008). DM juga menempati sepuluh besar pola penyakit kota Bandung. Kecenderungan kejadian penyakit diabetes melitus di Kota Bandung pada tahun 2015 relatif cenderung meningkat dibanding tahun 2014.

Angka kejadian diabetes melitus 2015 mencapai 31.711 penduduk, sedangkan tahun 2014 mencapai 24.301 penduduk (Dinkes Kota Bandung, 2015).

Peningkatan jumlah penderita diabetes sebagian besar dipengaruhi oleh umur, faktor genetika, gaya hidup, prevalensi IMT meningkat dan aktivitas fisik kurang. Berdasarkan data Rikesdas 2007, prevalensi diabetes kelompok umur 45-54 tahun adalah 2,0%, pada kelompok umur 55-64 tahun adalah 2,8%, pada kelompok umur 65-74 tahun adalah 2,4% dan pada kelompok umur 75+ adalah 2,2%.

Pasien yang tidak mengontrol DM dengan baik sangatlah beresiko terjadi komplikasi dan harus diwaspadai diantaranya hiperglikemia. Komplikasi makrovaskuler dan komplikasi mikrovaskuler (Depkes, 2015). Komplikasi DM dapat menimbulkan kematian maupun kecacatan sehingga perlu adanya pengendalian

kadar gula darah, pengendalian kadar gula darah meliputi diet, makan, olahraga, upaya pengobatan dan kontrol gula darah, kontrol gula darah berguna menghindari terjadinya komplikasi (Fox dan Klivert, 2010).

Secara garis besar kejadian diabetes melitus dipengaruhi oleh kurangnya berolahraga atau beraktivitas. Aktivitas fisik mempunyai pengaruh yang kuat terhadap keseimbangan energi dan dapat dikatakan sebagai faktor-faktor utama yang dapat diubah yang melalui faktor-faktor tersebut banyak kekuatan luar yang memicu pertambahan berat badan itu bekerja. Latihan fisik pada penderita DM memiliki peranan yang sangat penting dalam mengendalikan kadar gula dalam darah, saat melakukan latihan fisik terjadi peningkatan pemakaian glukosa oleh otot yang aktif sehingga secara langsung menyebabkan penurunan glukosa darah. Sebagian besar penyebab diabetes adalah meningkatnya jumlah penduduk yang kelebihan berat badan atau obesitas (Ilyas, 2011).

Berdasarkan studi pendahuluan di Puskesmas Babakan Sari Kota Bandung penderita DM menempati posisi ke 4 dari 10 penyakit besar, pada bulan Februari 2018 berjumlah 64 orang lansia (laporan puskesmas, 2018). Hasil wawancara yang dilakukan pada tanggal 19 Maret 2018 dengan 5 klien DM yang sedang mengontrol ke puskesmas Babakan Sari di dapatkan kadar gula darah 180-224 mmHg pada pemeriksaan glukosa puasa dan 243-395 mmHg yang diambil setelah 2 jam sesudah makan. Selanjutnya 5

orang tersebut didapatkan 2 orang selalu melakukan melakukan olahraga senam, sementara 3 orang diantaranya jarang melakukan olahraga senam dan bersepeda. Selanjutnya 5 orang klien didapatkan 3 orang klien mengatakan datang berobat kadang-kadang di antar oleh keluarga di karenakan keluarganya sibuk, 2 orang klien mengatakan sering datang sendiri karena jarak rumah ke puskesmas dekat. Selanjut nya 5 orang klien didapatkan 2 orang klien mengatakan berat badanya normal tidak ada penurunan berat badan, 3 orang klien mengatakan ada penurunan berat badan.

Berdasarkan permasalahan diatas, perlu dilakukan penelitian tentang “Hubungan Indeks Massa Tubuh dan Aktivitas Fisik Dengan Gula Darah Sewaktu Pada Lansia Penderita Diabetes Melitus Di Wilayah Kerja UPT Puskesmas Babakan Sari Kota Bandung”.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan jenis penelitian deskriptif kuantitatif adalah penelitian yang berhubungan dengan angka-angka, baik yang di peroleh dari hasil pengukuran (Notoatmodjo, 2012).

Populasi dalam penelitian ini adalah lansia dengan diabetes melitus yang berada di UPT Puskesmas Babakan Sari Kota Bandung sebanyak 64 orang. Sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *Total Sampling* yang diambil dari keseluruhan objek yang diteliti sebanyak 64 orang penderita DM.

Intrumen penelitian ini menggunakan menggunakan kuesioner Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ) yang merupakan kuesioner aktivitas fisik yang telah luas digunakan dengan cara wawancara maupun secara langsung diisi oleh responden mengenai aktivitas fisiknya.

Analisa data univariate menggunakan analisa deskriptif dengan menggunakan distribusi frekuensi dan presentase, sedangkan analisa bivariate menggunakan Uji hubungan dengan statistik *Chi-square*, karena kedua variable yang diuji berskala kategorik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Karakteristik responden

Tabel 1 Karakteristik Responden di Wilayah Kerja UPT Puskesmas Babakan Sari Kota Bandung Tahun 2018

Karakteristik Responden	f	%
Usia		
60 – 69 tahun	48	75.0
> 69 tahun	16	25.0
Jenis Kelamin		
Laki-laki	25	39.1
Perempuan	39	60.9
Total	64	100.0

Tabel 1 menunjukkan bahwa frekuensi usia menunjukkan bahwa hamper semua responden berusia 60-69 tahun sebanyak 48 orang (75,0%), frekuensi jenis kelamin menunjukkan bahwa sebagian besar responden perempuan sebanyak 39 orang (60,9%).

2. Aktivitas Fisik

Tabel 2 Gambaran Aktivitas Fisik Pasien Diabetes Melitus di Puskesmas Babakan Sari Kota Bandung

No	Kategori	F	%
1	Aktivitas fisik tinggi	21	32.8
2	Aktivitas fisik sedang	34	53.1
3	Aktivitas fisik rendah	9	14.1
Total		64	100.0

Tabel 2 menunjukkan bahwa aktivitas fisik pasien diabetes melitus di Puskesmas Babakan Sari Kota Bandung, terdapat sebagian besar dari responden 34 (53,1%) memiliki aktivitas fisik sedang.

3. Kadar Gula Darah

Tabel 3 Gambaran Kadar Gula Darah Sewaktu Pasien Diabetes Mellitus di Puskesmas Babakan Sari Kota Bandung

Jenis Kelamin	Gula darah sewaktu					
	Baik		Buruk		Total	
	N	%	n	%	n	%
Laki-laki	11	44.0	14	56.0	25	100
Perempuan	24	61.5	15	38.5	39	100
Total	35	54,7	29	45,3	64	100

Tabel 3 menunjukkan bahwa jenis kelamin dengan gula darah sewaktu paling banyak pada perempuan dengan gula darah sewaktu baik sebagian dari responden 24 (61,5%).

4. Hubungan Aktivitas Fisik dengan Gula Darah Sewaktu

Tabel 4 Hubungan aktivitas Fisik dengan gula darah sewaktu pada pasien diabetes melitus di Puskesmas Babakan Sari Kota Bandung.

Kadar Gula							
Aktifitas fisik	Total						P Value
	Baik		Buruk				
	n	%	N	%	n	%	

Tinggi	17	81.0	4	19,0	21	100	0.008
Sedang	15	44.1	19	55,9	34	100	
Rendah	2	33,3	6	66,7	9	100	
Jumlah	35	54,7	29	45,3	64	100	

Tabel 4 menunjukkan hasil *chi-square* bahwa ada hubungan aktivitas Fisik dengan gula darah sewaktu pada pasien diabetes melitus di Puskesmas Babakan Sari Kota Bandung, nilai $P= 0.008$ maka keputusannya H_0 diterima H_0 ditolak.

Hasil diatas menunjukkan bahwa frekuensi usia menunjukkan bahwa sebagian besar responden berusia 60-69 tahun sebanyak 48 orang (75,0%), frekuensi jenis kelamin menunjukkan bahwa sebagian besar responden perempuan sebanyak 39 orang (60,9%).

Berdasarkan penjelasan di atas yang sudah di paparkan dari 64 responden yang saya teliti memiliki kisaran umur 60-69 tahun 48 orang dan yang lebih dari 69 tahun 16 orang. Sedangkan berdasarkan jenis kelamin 25 orang laki-laki dan perempuan 39 orang.

Meskipun belum diketahui secara pasti jenis kelamin berpengaruh terhadap DM dan peningkatan kadar gula darah, namun jenis kelamin menjadi salah satu faktor resiko Diabetes Mellitus. Insiden diabetes adalah 1,1 per 1000 orang/tahun pada wanita dan 1,2 per 1000 orang/tahun pada laki-laki (Creator et al, 2010).

Tabel diatas menunjukkan bahwa aktivitas fisik pasien diabetes melitus di Puskesmas Babakan Sari Kota Bandung, terdapat 34

responden (53,1%) memiliki aktivitas fisik sedang, 21 responden (32,8%) memiliki aktivitas fisik tinggi dan 9 responden (14,1%) memiliki aktivitas fisik rendah.

Fenomena yang peneliti temukan dilapangan adalah bahwa responden paling banyak melakukan aktivitas sedang seperti menyapu, mengepel, mencuci baju, membersihkan kamar mandi dan kegiatan dalam kehidupan sehari-hari. selanjutnya responden melakukan aktivitas tinggi seperti push up, naik turun tangga, membawa belanjaan, mengikuti kelas senam terstruktur dan terukur (*fitness*) dan bersepeda. yang terakhir adalah aktivitas rendah contohnya seperti yang tidak melakukan aktivitas dalam kesehariannya.

Hasil kusioner menunjukan bahwa responden kebanyakan responden tidak bekerja yang berhubungan dengan fisik berat contohnya seperti mengangkat benda berat, mencangkul, rekontruksi dan buruh bangunan dan rata-rata responden melakukan aktivitas fisik 30 menit dalam sehari, bersepeda 5 kali dalam satu minggu, ada beberapa juga yang suka melakukan fitness seminggu sekali, dan olahraga lainnya seperti voly, badminton, tenis meja.

Secara teoritis tipe, frekuensi dan durasi dari aktivitas fisik lebih mudah dinilai dari pada intensitas, karena sebagian besar subjek penelitian dapat mengingat jenis, jumlah sesi, dan lamanya aktivitas fisik yang mereka lakukan. Untuk itu, dalam menilai intensitas

aktivitas fisik kita dapat menjadikan pedoman pengeluaran energy dari berbagai bentuk aktivitas fisik yang dinyatakan dalam *Metabolic Energy Trunovers* (METs). Dalam penggunaan METs yang berarti kebutuhan energi pada saat istirahat yang dinyatakan dalam volume oksigen saat istirahat yang itu setara dengan 3,5 ml Oksigen/KgBB/Menit. Jadi 1 METs sama dengan pengeluaran energy pada saat istirahat, yaitu sekitar 1 kilo kalori/kgbb/jam.

Aktivitas fisik akan mengalami penurunan karena mengalami kelemahan muskuloskeletal dan penurunan fungsi otot, karena sel-sel otot mengalami kematian. Nilai energi atau kalori yang dikeluarkan dipengaruhi oleh asupan makanan dan aktivitas seseorang. Seseorang yang memiliki aktivitas yang berat maka membutuhkan kalori yang besar jumlahnya dibandingkan seseorang yang memiliki aktivitas yang ringan maka asupan makanan seseorang harus seimbang dengan tingkat aktivitas yang dikerjakan karena didalam aktivitas akan meningkatkan proses metabolisme (Febriana, 2007). Dari pernyataan ini dapat saya kaitkan dengan hasil penelitian yang telah dilakukan yaitu terdapat 23 responden yang mempunyai berat badan berlebih (Obesitas). Aktivitas fisik dan olahraga yang kurang dapat memicu terjadinya obesitas atau berat badan berlebih. Aktivitas yang kurang dapat mempengaruhi metabolisme pembakaran didalam tubuh dan pada akhirnya akan terjadi penumpukan lemak.

Hasil analisis *chisquare* menunjukkan bahwa ada hubungan aktivitas Fisik dengan gula darah sewaktu pada pasien diabetes melitus di Puskesmas Babakan Sari Kota Bandung, nilai $P= 0.008$ maka keputusannya H_0 diterima H_0 ditolak.

Penyerapan glukosa oleh jaringan tubuh pada saat istirahat membutuhkan insulin, sedangkan pada otot yang aktif tidak disertai kenaikan kadar insulin walaupun kebutuhan glukosa meningkat. Hal ini dikarenakan pada waktu seseorang beraktivitas fisik, terjadi peningkatan kepekaan reseptor insulin di otot yang aktif. Masalah utama yang terjadi pada diabetes melitus adalah terjadinya resistensi insulin yang menyebabkan glukosa tidak dapat masuk ke dalam sel. Saat seseorang melakukan aktivitas fisik, akan terjadi kontraksi otot yang pada akhirnya akan mempermudah glukosa masuk ke dalam sel. Hal tersebut berarti saat seseorang beraktivitas fisik, akan menurunkan resistensi insulin dan pada akhirnya akan menurunkan kadar gula darah (Ilyas, 2011).

Riyadi & Widuri (2015) Aktivitas fisik merupakan suatu irama sirkadian pada manusia. Masing-masing individu memiliki irama yang unik dalam kehidupannya sehari-hari dalam melakukan aktivitasnya, baik untuk bekerja, makan, istirahat, rekreasi dan lain sebagainya. Dalam memenuhi kebutuhan tersebut, maka dibutuhkan koordinasi, keamanan, dan keefisienan agar menghasilkan gerakan yang baik dan dapat memelihara keseimbangan selama beraktivitas tersebut.

Aktivitas fisik sangat berguna bagi penggunaan gula darah. Selama melakukan aktivitas fisik otot akan berkontraksi untuk menimbulkan gerakan. Kontraksi dari otot merupakan hasil dari pemecahan gula yang tersimpan pada otot yang kemudian diubah menjadi energi. Energi kemudian diperlukan oleh otot untuk menghasilkan gerakan. Penggunaan gula yang tersimpan di otot selanjutnya akan mempengaruhi penurunan kadar gula darah karena penggunaan gula pada otot tidak memerlukan insulin sebagai mediatornya. Aktivitas fisik dapat memicu pengaturan dan pengendalian kadar gula darah, karena ketika melakukan aktivitas fisik akan terjadi penggunaan glukosa dalam otot yang tidak memerlukan insulin sebagai mediator penggunaan glukosa ke dalam sel otot sehingga kadar gula darah menurun. Sebaliknya kurangnya aktivitas fisik yang dilakukan oleh responden dapat berdampak pada kenaikan gula darah di atas normal karena gula darah akan diedarkan kembali ke darah sehingga terjadi peningkatan kadar gula darah. Hal ini konsisten dengan kriteria prediabetes yang dikemukakan Heikes (2008) bahwa resiko kondisi prediabetes juga dipengaruhi oleh aktivitas fisik. Sehingga peneliti berasumsi bahwa aktivitas fisik yang kurang dapat meningkatkan kadar gula darah dan membawa pada kondisi prediabetes.

Menurut Plotnikoff (2012) dalam Canadian Journal of Diabetes, aktivitas fisik merupakan kunci dalam pengelolaan diabetes melitus terutama sebagai pengontrol gula darah

dan memperbaiki faktor resiko kardiovaskuler seperti menurunkan hiperinsulinemia, meningkatkan sensitivitas insulin, menurunkan lemak tubuh, serta menurunkan tekanan darah. Aktivitas fisik sedang yang teratur berhubungan dengan penurunan angka mortalitas sekitar 45-70% pada populasi diabetes melitus serta menurunkan kadar HbA1c ke level yang bisa mencegah terjadinya komplikasi. Aktivitas fisik minimal 150 menit setiap minggu yang terdiri dari latihan aerobik, latihan ketahanan maupun kombinasi keduanya berkaitan dengan penurunan kadar HbA1c pada penderita diabetes melitus (Umpierre et al., 2011).

Penelitian Soegondo (2013) dinyatakan bahwa Aktivitas fisik yang kurang menyebabkan resistensi insulin pada diabetes melitus menurut ketua Indonesian Diabetes Association (Persadia), Soegondo bahwa Diabetes Melitus I selain factor genetic, juga bisa dipicu oleh lingkungan yang menyebabkan perubahan gaya hidup tidak sehat, seperti makan berlebihan (berlemak dan kurang serat), kurang aktivitas fisik dan stress. Diabetes melitus sebernarnya dapat dikendalikan atau dicegah terjadinya melalui gaya hidup sehat, seperti makanan sehat dan aktivitas fisik teratur

SIMPULAN

1. Sebagian besar atau 34 responden (53,1%) memiliki aktivitas fisik sedang di UPT Puskesmas Babakan Sari Kota Bandung.

2. Sebagian Besar atau 35 responden (54,7%) memiliki kadar gula baik di UPT Puskesmas Babakan Sari Kota Bandung.
3. Terdapat hubungan aktivitas Fisik dengan gula darah sewaktu pada pasien diabetes melitus di Puskesmas Babakan Sari Kota Bandung, *p value* 0.008.

SARAN

Bagi Penderita diabetes mellitus hendaknya selalu mengontrol diet makan dan olahraga yang teratur, agar dapat terhindar dari komplikasi mikrovaskuler. Bagi Puskesmas disarankan kepada petugas kesehatan di Puskesmas untuk melakukan penyuluhan kesehatan yang mungkin dilakukan pada penderita diabetes melitus salah satunya adalah diet 3J dan perencanaan makan. Saran bagi peneliti selanjutnya dapat membuat kuesioner terbuka sehingga dapat menggali lebih banyak informasi dari responden serta melakukan penelitian mengenai faktor lain seperti gejala komplikasi mikrovaskuler dengan variabel bebas yang berbeda seperti kadar insulin pada pria sangat dibutuhkan sehingga dapat lebih memperjelas pengaruh penurunan kadar gula darah

DAFTAR PUSTAKA

- American Diabetes Association. 2004. *Clinical Practice Recommendations*. Diambil kembali dari [diabetes care: http://care.diabetesjournals.org/](http://care.diabetesjournals.org/).
- American Diabetes Association. 2012. *Diagnosis and Classification of diabetes mellitus*. Diabetes care.

- Arikunto, Suharsini 2010. *Prosedur penelitian suatu pendekatan Praktik* Jakarta: Rineka Cipta.
- Bustan. 2010. *Epidemiologi Penyakit Tidak Menular*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Badan Pusat Statistik, 2010. *Data statistik Indonesia, jumlah penduduk menurut kelompok umur, jenis kelamin, provinsi, dan kabupaten/kota*, 2005. Diakses 6 febuari 2018.
- Barnes, D. E., 2011. *Program olahraga diabetes*. Yogyakarta: Ciitra Aji Parama.
- Bull, F.C., Maslin T.S., & Amstrong, T. 2009 Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ) Nine Country Reliability and Validity Studi. *Journal of physical Activity and Health* 6. Hlm. 729-859. Diakses pada tanggal 27 maret 2018 pukul 20.00.
- Brunner & Suddarth. 2013. *Keperawatan Medikal Bedah Edisi 13*. Jakarta: EGC
- Corwin, Elizabeth J. *Buku saku patofisiologi. Alih bahasa Nike Budhi Subekti*, Jakarta: EGC, 2009.
- Ch. M. Kristanti. 2002. *Kondisi Fisik Kurang Gerak dan Instrumen Pengukuran*. Media Litbang Kesehatan, XII, 1-5.
- Catherine L. Carpenter, Eric Yan, and David Heber. 2013. *Body-mass index among a Multiethnic Sample of College-Age Men and Women*. University California
- Dinas kesehatan kota Bandung. 2015. *Situasi Derajat Kesehatan Profil Kesehatan kota Bandung Tahun 2015*. Hal. 31-33
- DEPKES, 2013. *Profil Kesehatan Jawa Barat Tahun 2013*. http://www.depkes.go.id/resouress/download/PROFIL_KES_PROVINSI_2012/12/Profil_kes.prov.jabar2012.pdf Diakses 25 januari 2018.
- Endriyanto, E., Hasneli, Y & Dewi, Y. 2012. Efektivitas senam kaki diabetes mellitus dengan Koran terhadap sensitivitas kaki pada pasien DM tipe II.
- Fox, C & Klivert, A. 2010. *Bersahabat dengan Diabetes Melitus Tipe II*. Jakarta:Penebar Plus.
- Fathoni. *Penurunan glukosa darah post prandial pada latihan fisik intensitas ringan durasi 30 menit dan intensitas sedang durasi 10 menit pada penderita DM*. Surabaya: Airlangga University Library 2008.
- Gibney, M.J., et al. 2009. *Gizi Kesehatan Masyarakat*. Jakarta:EGC
- Hartono. 2006. *Teori Kepatuhan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Heikes KE, et al. *Diabetes Care*. 2008. Diabetes Risk Calculato: a simple tool for detecting undiagnosed diabetes and pre-diabetes.
- IDF, 2013. *IDF Diabetes Atlas Sixth Edition*, Internasional Diabetes Federation 2013. http://www.idf.org/setes/default/file/EN-GE-Atlas_Full-o.pdf. Diakses 25 Januari 2018.
- Ilyas, E. I., 2011. *Olahraga bagi diabetes dalam: Suogondo, S., Soewondo, P., Subekti., Editor. Penatalaksanaan Diabetes Melitus Terpadu bagi dokter maupun educator diabetes*. Jakarta: Fakultas kedokteran Indonesia.
- Irwan, Dedi, 2010. *Prevalensi dan Faktor Resiko Kejadian Diabetes Melitus Tipe II di Daerah Urban Indonesia* (Analisa Data Sekunder)
- Kemenkes, 2013. Riset Kesehatan Dasar. Rikesdas 2013, *Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementrian Kesehatan RI 2013*, Jakarta.
- Khasanah, Nur. 2012. *Waspada! Beragam Penyakit Degeneratif Akibat Pola Makan*. Cetakan Pertama. Yogyakarta:Penerbit Laksana
- Kemenkes. *Rencana Strategis Kementrian Kesehatan Tahun 2015-2019*. Jakarta: Kementrian Kesehatan RI: 2015.
- Longo DL, Kasper DL, Jamenson JL. Et al. diabetes mellitus dalam Harrison's principles of international medicine 18th ed. USA: Mc Graw Hill Company. 2012 chapter 334.
- Lobmann, R & Thole, M V. 2016. *Review Neuropathy and Diabetic Foot Syndrome*. Available at: www.mdpi.com/journal/ijms. Diakses pada tanggal 27 April 2018.
- Magdalena, et all. 2013. *Mechanisms and Pharmacology of Diabetic Neuropathy- Experimental and Clinical Studies*. Poland: Institute of Pharmacology Polish Academy of Sciences.
- Misnadiarly. 2007. *Obesitas sebagai Faktor Resiko beberapa Penyakit*. Jakarta: Pustaka Obor Populer.

- Molina, Patricia E. *Adrenal Gland dalam buku Endocrin Physiology*. Third Edition. Louisiana USA: Mc. Graw.hill compames.2010 chapter 6.
- Medicastore. 2007. *Komplikasi Kronik Diabetes Melitus*. Diperoleh dari: respiratory.usu.ac.id/bitstream/.../5//chapter%201.pdf. diakses tanggal 13 maret 2018.
- Maulana, Mirza. 2009. *Mengenal Diabetes Mellitus*. Jogjakarta: Katahati
- Nabyl RA. 2009. *Cara Mudah dan Mengobati Diabetes Melitus*. Yogyakarta: Aulia Publishing.
- Nathan, M David, Delahanty: Linda. 2010. *Menaklukan Diabetes*. Jakarta: Bhauana Ilmu Populer.
- Notoatmodjo, Soekidjo. 2012. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rhineka Cipta.
- Plotnikoff, R. C., 2012. Physical Activity in the Management of Diabetes: Population-based Perspectives and Strategies. *Canadian Journal of Diabetes*. 30:52-62.
- Padila. (2013). *Buku Ajar Keperawatan Gerontik*, Yogyakarta: Nusa Medika
- Permana, Hikmat, 2009. *Pengelolaan Hipertensi pada Diabetes Melitus Tipe I* Fakultas Kedokteran Universitas Padjajaran Bandung.
- PERKENI. 2006. *Diagnosis dan Penatalaksanaan Diabetes Melitus*. Available at: <http://dokteralwi.com/diabetes.html>. Diakses pada tanggal 5 Maret 2018.
- Rendy, M Clevo dan Margareth TH. 2014. *Asuhan Keperawatan Medikal Bedah Penyakit Dalam*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Rudyana H,. 2010. Hubungan Obesitas dengan Diabetes Melitus Di Poliklinik Penyakit Dalam RSUD Cibabat Cimahi Tahun 2010.
- Sugondo S. 2012. *Obesitas dalam Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Jakarta: EGC.
- Salzler Michael Jc. Crowfard James M, Komar V. *Pankreass dalam Robbins Buku Ajar Patologi*. Vol 2. Edisi 7. Jakarta: EGC. 2007 hal 718.
- Smelter & Bare (2013), *Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah Bruner & Sudarth Edisi 8*, Jakarta:EGC.
- Suyono, S., 2011. *Kecendrungan peningkatan jumlah penyandang diabetes mellitus*. Dalam : Soegondo, S., Soewondo. P., Subekti,L., Editor *Penatalaksanaan Diabetes Melitus Terpadu bagi dokter maupun educator diabetes*. Jakarta: Fakultas kedokteran Indonesia.
- Sutedjo.A. Y. 5. 2010. *Strategi Penderita Diabetes Melitus Berusia Panjang*. Yogyakarta: Kanisius.
- Supariasa dkk. 2012. *Penilaian status gizi*. EGC. Jakarta.
- Smeltzer, et al. 2008. *Brunner & Suddarth's Textbook of Medical Surgical Nursing, 11th ed*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, a wotter kluwe business.
- Soegondo, dkk. 2004. *Diabetes Melitus, Penatalaksanaan Terpadu*. Jakarta: Balai Penerbitan FKUI.
- Soegondo, S. 2005. *Buku Ajar Penyakit Dalam*. Jakarta : Pusat Penerbitan.
- Soegondo, S., Soewondo, P., Subekti, I. 2005. *Penatalaksanaan Diabetes Mellitus Terpadu, Sebagai Panduan Penatalaksanaan Diabetes Mellitus Bagi Dokter Maupun Edukator*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.
- Sudoyo, Aru W, dkk. 2006. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam - Jilid III Ed. IV*. Jakarta: Pusat Penerbitan Departemen Ilmu Penyakit Dalam FKUI.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung : Alfabetha.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methode)*. Bandung: Alfabetha
- WHO. *Physical Activity on 2008*. Available From URL: <https://thecommunityguide.org> (Accessed on maret 2 2018 : 10.00)
- WHO. *Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ)-Analysis Guide*. Switzerland: Prevention of Noncommunicable Diseases Departement: 2010
- Yunir E, Soebardi S. *Terapi Non Farmakologi pada Diabetes mellitus dalam buku ajar penyakit dalam*. Jilid III. Edisi V. Jakarta:Buku Penerbit FKUI 2009. Hal 189.
- Yulianingsih. *Hubungan aktivitas fisik dengan tekanan darah pada pasien hipertensi di Lapas Kelas 1 Suka miskin-Bandung*. Skripsi yang tidak dipublikasikan 2014.