

**HUBUNGAN AKTIVITAS FISIK DENGAN KADAR GULA
DARAH PUASA PADA PASIEN PESERTA PROLANIS
DENGAN DIABETES MELLITUS TIPE 2 DI
UPT PUSKESMAS BABAKAN SARI
KOTA BANDUNG**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
Sarjana Keperawatan

**NENG ELSA
NPM.AK.1.15.033**



**PROGRAM STUDI SARJANA KEPERAWATAN
FAKULTAS KEPERAWATAN UNIVERSITAS BHAKTI KENCANA
BANDUNG**

2019

LEMBAR PERSETUJUAN

**JUDUL : HUBUNGAN AKTIVITAS FISIK DENGAN KADAR GULA DARAH
PUASA PADA PASIEN PESERTA PROLANIS DENGAN DIABETES
MELITUS TIPE 2 DI UPT PUSKESMAS BABAKAN SARI KOTA
BANDUNG TAHUN 2019**

NAMA : NENG ELSA

NPM : AK.1.15.033

Telah Disetujui Untuk Diajukan Pada Sidang Skripsi
Program Studi Sarjana Keperawatan Fakultas Keperawatan
Universitas Bhakti Kencana Bandung

Menyetujui :

Pembimbing I



R. SITI JUNDIAH S.Kp.,M.Kep

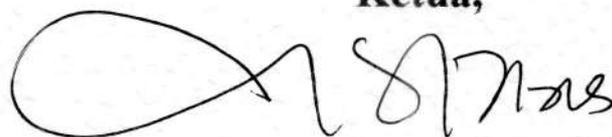
Pembimbing II



ADE TIKA S.Kep.,Ners.,M.Kep

Program Studi Sarjana Keperawatan Fakultas Keperawatan

Ketua,



Lia Nurlianawati S.Kep.,Ners.,M.Kep

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini telah dipertahankan dan telah diperbaiki sesuai dengan masukan Dewan Penguji Skripsi Program Studi Sarjana Keperawatan Fakultas Keperawatan Universitas Bhakti Kencana Bandung

Pada tanggal 21 Agustus 2019

Mengesahkan

Program Studi Sarjana Keperawatan Fakultas Keperawatan
Universitas Bhakti Kencana Bandung

Penguji I



Denni Fransiska, S.Kp.,M.Kep

Penguji II



Susan Irawan Rifai S.Kep.,Ners.,MAN

Fakultas Keperawatan Universitas Bhakti Kencana

Dekan,



R.Siti Jundiah S.Kp.,M.Kep

PERNYATAAN PENULIS

Dengan ini saya :

Nama : Neng Elsa

NIM : AK.1.15.033

Program Studi : S1 Keperawatan

Judul Skripsi : HUBUNGAN AKTIVITAS FISIK DENGAN KADAR GULA DARAH PUASA PADA PASIEN PESERTA PROLANIS DENGAN DIABETES MELLITUS TIPE 2 DI UPT PUSKESMAS BABAKAN SARI KOTA BANDUNG

Menyatakan

- Penelitian saya, dalam skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik Sarjana Keperawatan (S.Kep) baik dari Universitas Bhakti Kencana maupun dari perguruan tinggi lain.
- Penelitian dalam skripsi ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari tim pembimbing.
- Dalam penelitian ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
- Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Bhakti Kencana.

Bandung, 21 Agustus 2019

Yang Membuat Pernyataan



(Neng Elsa)

NIM: AK115033

ABSTRAK

Diabetes Mellitus merupakan sekumpulan kelainan metabolik yang ditandai dengan adanya peningkatan kadar gula darah WHO (2016). Menurut WHO (2016) prevalensi Diabetes Mellitus di dunia sebesar 8,5% dan berdasarkan laporan Riskesdas (2018), prevalensi Diabetes Mellitus di Indonesia sebesar 10,9% dengan proporsi aktivitas fisik tergolong kurang aktif secara umum 26,1%. Besarnya angka kejadian Diabetes Mellitus di Indonesia tidak terlepas dari faktor-faktor yang mempengaruhinya salah satunya aktivitas fisik yang merupakan faktor penting dalam memelihara kesehatan, termasuk dapat mengontrol kadar gula darah sehingga tidak menimbulkan komplikasi yang serius untuk penderita Diabetes Mellitus .

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hubungan aktivitas fisik dengan kadar gula darah puasa pada pasien peserta prolanis dengan Diabetes Mellitus tipe 2.

Desain penelitian yang digunakan ialah penelitian kuantitatif dengan metode deskriptif kolerasi. Metode pengambilan sampel dengan *total sampling* pada 43 pasien peserta prolanis dengan Diabetes Mellitus tipe 2 di UPT Puskesmas Babakan Sari Kota Bandung. Instrumen yang digunakan berupa kuesioner IPAQ-SF (*International Physical Activity Questionnaire-Short Form*) dan alat glukometer. Dengan metode analisa bivariat *spearman rank*.

Hasil penelitian didapatkan hasil bahwa lebih dari setengah penderita (51,2%) memiliki tingkat aktivitas yang ringan, dan lebih dari setengah penderita (69,8%) mengalami peningkatan kadar gula darah puasa. Hasil analisis *spearman rank* diketahui bahwa nilai *P-value* = 0.004 yang artinya H_0 ditolak dan H_a diterima, sehingga terdapat hubungan antara aktivitas fisik dengan kadar gula darah puasa pada pasien peserta prolanis dengan Diabetes Mellitus Tipe 2. Berdasarkan hasil penelitian ini diharapkan pihak puskesmas dapat lebih rutin untuk menjalankan program aktivitas fisik dan menambah jenis aktivitas fisik lainnya bagi pasien Diabetes Mellitus tipe 2 dan selalu memberikan pendidikan kesehatan tentang bagaimana pentingnya aktivitas fisik bagi penderita Diabetes Mellitus tipe 2.

Kata Kunci : Aktivitas Fisik, Diabetes Mellitus, Kadar Gula Darah Puasa

Daftar Pustaka : 21 Buku (2010-2016), 13 Jurnal (2003-2017), 3 Web (2018-2019)

ABSTRACT

Diabetes mellitus is a group of metabolic disorders characterized by an increase in blood sugar levels WHO (2016). According to WHO (2016) the prevalence of Diabetes Mellitus in the world is 8.5%. Based on the Riskesdas report (2018), the prevalence of Diabetes Mellitus in Indonesia is 10.9% with the proportion of physical activity classified as less active in general 26.1%. The magnitude of the incidence of Diabetes Mellitus in Indonesia is inseparable from the factors that influence it, one of which is physical activity which is an important factor in maintaining health, including being able to control blood sugar levels so that it does not cause serious complications for sufferers of Diabetes Mellitus.

The purpose of this study was to determine the relationship of physical activity with fasting blood sugar levels in patients with prolans and type 2 Diabetes Mellitus.

The research design used was quantitative research with a descriptive correlation method. The sampling method with total sampling of 43 patients who participated in prolans type 2 Diabetes Mellitus at UPT Babakan Sari Health Center, Bandung. The instrument used was in the form of an IPAQ-SF (International Physical Activity Questionnaire-Short Form) and a glucometer. With the Spearman rank bivariate analysis method.

The results showed that more than half of patients (51.2%) had a mild level of activity, and more than half of patients (69.8%) experienced an increase in fasting blood sugar levels. Spearman rank analysis results are known that the P -value = 0.004 which means that H_0 is rejected and H_a is accepted, so there is a relationship between physical activity and fasting blood sugar levels in patients with prolans and Type 2 Diabetes Mellitus. Based on the results of this study it is expected that the puskesmas can more routinely carry out physical activity programs and add other types of physical activity to type 2 Diabetes Mellitus patients and always provide health education about how important physical activity is for sufferers of type 2 Diabetes Mellitus.

Keywords : *Physical Activity, Diabetes Mellitus, Fasting Blood Sugar Levels*

Bibliography : *21 Books (2010-2016), 13 Journal (2003-2017), 3 Web (2018-2019)*



KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penayang, yang senantiasa memberikan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “**Hubungan Aktivitas Fisik dengan Kadar Gula Darah Puasa pada Pasien Peserta Prolanis Dengan Diabetes Melitus Tipe 2 di UPT Puskesmas Babakansari Kota Bandung**”.

Skripsi ini dibuat oleh penulis sebagai salah satu syarat dan tugas akhir dalam menyelesaikan program Studi S1 Keperawatan. Dalam penulisan skripsi ini peneliti menyadari masih jauh dari sempurna, serta tidak akan selesai tanpa bantuan dari pembimbing dan doa orang tua maupun pihak lain, untuk itu selayaknya penulis dengan segala kerendahan hati menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. H. Mulyana,SH.,M.Pd.,M.Hkes., selaku Ketua Yayasan Adhi Guna Kencana Bandung.
2. Dr.Entris Sutrisno, MH.Kes.,Apt selaku Rektor Universitas Bhakti Kencana Bandung.
3. R. Siti Jundiah,S.Kp.,M.Kep., selaku Dekan Fakultas Keperawatan Universitas Bhakti Kencana Bandung sekaligus selaku pembimbing 1 yang selalu

memberikan bimbingan, masukan, motivasi, dan bantuan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

4. Lia Nurlianawati, S.Kep.,Ners, M.Kep selaku Ketua Program Studi Sarjana Keperawatan Fakultas Keperawatan Universitas Bhakti Kencana Bandung,
5. Ade Tika,,S.Kep.,Ners.,M.Kep., selaku pembimbing 2 yang selalu memberikan bimbingan, masukan, motivasi, dan bantuan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Dr. Gemi Hafitiani Otafirda selaku kepala UPT Puskesmas Babakansari Kota Bandung
7. Terimakasih kepada kedua orangtua saya (mamah Atikah & Bapak Aep Saepudin) yang selalu memberikan doa, kasih sayang yang tiada hentinya, memberikan motivasi dan support setiap saat, serta memberikan dukungan baik moril maupun materil dan kepada kedua kaka saya (Erik Kuswandi & Ai Elin) adik saya (Elisa Karmelia) serta seluruh keluarga besar saya yang selalu memberikan doa dan dorongan setiap saat.
8. Terimakasih kepada Abdhan Firdaus Nursinggih yang selalu memberikan doa dan support setiap saat serta selalu mengantar, menemani dengan sabar selama proses pembuatan skripsi ini.
9. Sahabat – sahabat terbaik saya member of HMTS, Stella Dea Firsty, Rinrin Nuraini, Diyawati Kuspiantinah Farida, Siti Nuraini Cindy, yang selalu membantu dan memberikan support setiap saat. dan terimakasih kepada Gayatri Perlani, Bobby Akbar dan Roni Apriyana telah membantu serta memberikan

support selama pembuatan skripsi serta teman – teman seperjuangan jurusan Program Studi Sarjana Keperawatan Fakultas Keperawatan Bhakti Kencana angkatan 2015.

10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah membantu dan memberikan motivasi pada penulisan.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna, sehingga saya mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini.

Bandung, 21 Agustus 2019

Neng Elsa

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL

ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR BAGAN	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	9
1.3 Tujuan Penelitian.....	9
1.3.1 Tujuan Umum	9
1.3.2 Tujuan Khusus.....	9
1.4 Manfaat Penulisan	10
1.4.1 Manfaat Teoritis	10
1.4.2 Manfaat Praktis`	11

BAB II PEMBAHASAN

2.1 Tinjauan Umum Tentang Diabetes Melitus	12
2.1.1 Definisi.....	12
2.1.2 Klasifikasi	13
2.1.3 Etiologi.....	16
2.1.4 Manifestasi Klinis.....	17
2.1.5 Diagnosis.....	18
2.1.6 Patofisiologi	20
2.1.7 Faktor Resiko	22
2.1.8 Pengendalian Diabetes Melitus	27
2.1.9 Komplikasi	28
2.2 Tinjauan Umum Tentang Aktifitas Fisik	32
2.2.1 Definisi.....	32
2.2.2 Klasifikasi	33
2.2.3 Tipe-tipe	35
2.2.4 Manfaat	37
2.2.5 Pengukuran.....	38
2.3 Tinjauan Umum Tentang Kadar Gula Darah	42
2.3.1 Definisi.....	42
2.3.2 Hiperglikemia.....	43
2.3.3 Hipoglikemia.....	45
2.3.4 Jenis dan Metode Pemeriksaan Glukosa Darah	45

2.3.5 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kadar Gula Darah.....	46
2.4 Hubungan Aktifitas Fisik dengan Kadar Gula Darah Puasa pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2	48
2.5 Kerangka Konseptual.....	50

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian.....	51
3.2 Paradigma Penelitian	51
3.2.1 Kerangka Penelitian.....	53
3.3 Hipotesa Penelitian	54
3.4 Variabel Penelitian	55
3.4.1 Variabel Independen.....	55
3.4.2 Variabel Dependen	55
3.5 Definisi Konseptual dan Definisi Operasional.....	55
3.5.1 Definisi Konseptual	55
3.5.2 Definisi Operasional	56
3.6 Populasi dan Sampel.....	56
3.6.1 Populasi.....	56
3.6.2 Sampel	57
3.7 Pengumpulan Data.....	57
3.7.1 Instrumen Penelitian	57
3.7.2 Uji Validitas dan Reabilitas	58
3.7.3 Teknik Pengumpulan Data.....	59

3.8 Langkah-langkah Penleitian.....	62
3.8.1 Tahap Persiapan	62
3.8.2 Tahap Pelaksanaan Penelitian	62
3.8.3 Tahap Akhir	62
3.9 Pengelohan Data dan Analisa Data	63
3.9.1 Pengolahan Data.....	63
3.9.2 Analisis Hasil Data Penelitian.....	63
3.10 Etika Penelitian.....	69
3.11 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	70
3.11.1 Lokasi	70
3.11.2 Waktu	70

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Peneltian.....	71
4.1.1 Analisa Univariat.....	72
4.1.2 Analisa Bivariat	73
4.2 Pembahasan.....	74
4.2.1 Gambaran Aktivitas Fisik	74
4.2.2 Gambaran Kadar Gula Darah Puasa	78
4.2.3 Hubungan Aktivitas Fisik Dengan Kadar Gula Darah Puasa Pada Pasien Peserta Prolanis Dengan Diabetes Melitus Tipe 2 Di UPT Puskesmas Babakan Sari Kota Bandung	82

4.3 Keterbatasan Penelitian.....	86
----------------------------------	----

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	87
----------------------	----

5.2 Saran	88
-----------------	----

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Klasifikasi Diabetes Melitus	16
Tabel 2.2 Kriteria Diagnostik Gula Darah	19
Tabel 2.3 Klasifikasi Aktifitas Fisik berdasarkan Tingkatannya	34
Tabel 3.1 Definisi Operasional.....	54
Tabel 3.2 Pedoman Interpretasi Terhadap Koefisien Korelasi.....	66
Tabel 4.1 Distribusi Frekuensi Aktivitas Fisik di UPT Puskesmas Babakan Sari Kota Bandung Tahun 2019	70
Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Kadar Gula Darah Puasa di UPT Puskesmas Babakan Sari Kota Bandung Bulan Mei-Juni Tahun 2019	71
Tabel 4.3 Hubungan Aktivitas Fisik Dengan Kadar Gula Darah Puasa Pada Pasien Peserta Prolanis Dengan Diabetes Melitus Tipe 2 Di UPT Puskesmas Babakan Sari Kota Bandung	72

DAFTAR BAGAN

	Halaman
Bagan 2.1 Kerangka Konseptual	48
Bagan 3.1 Kerangka Penelitian	51

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Surat Permohonan Data dan Informasi
- Surat Studi Pendahuluan
 - Surat Balasan Ijin Penelitian
 - Surat Keterangan Layak Etik
- Lampiran 2 Lembar *Informed Consent*
- Lembar Permohonan Menjadi Responden
 - Lembar Instrumen Penelitian
- Lampiran 3 Hasil Penelitian
- Hasil Gambaran Aktivitas Fisik
 - Hasil Gambaran Kadar Gula Darah
 - Hasil Karakteristik Responden
 - Hasil Uji Normalitas
 - Hasil Perhitungan Rata-rata
- Lampiran 4 Lembar Oponen
- Lampiran 5 Lembar Konsultasi
- Lampiran 6 Riwayat Hidup

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut *World Health Organization* (2016), Diabetes Melitus (DM) merupakan suatu keadaan dimana adanya gangguan metabolisme pada salah satu organ tubuh yaitu *pankreas* tidak cukup untuk memproduksi *insulin* atau tidak mampu menggunakan *insulin* secara efektif. *Insulin* adalah salah satu hormon yang berfungsi untuk menyeimbangkan kadar gula darah dalam tubuh. Karena adanya gangguan pada produksi insulin maka akan terjadi peningkatan kadar konsentrasi gula darah atau sering disebut juga dengan hiperglikemia. Jenis Diabetes Mellitus utama terdiri dari Diabetes Mellitus tipe 1 dan tipe 2, Diabetes Mellitus tipe 1 disebabkan oleh adanya kerusakan pada sel beta *pankreas* yang menyebabkan defisiensi insulin yang mutlak sehingga tubuh tidak dapat memproduksi insulin. Sedangkan Diabetes Mellitus tipe 2 disebabkan karena adanya gangguan pada sekresi insulin didalam tubuh. Diabetes mellitus tipe 2 merupakan jenis Diabetes yang paling banyak diderita oleh masyarakat dunia, karena berbagai aspek gaya hidup termasuk pola makan dan aktifitas fisik (Aini, dkk, 2016).

Menurut *World Health Organization* (2016) prevalensi Diabetes Melitus di dunia sebesar 8,5% dari populasi penduduk dunia orang dewasa dengan diabetes. Pada tahun 2016, Diabetes Melitus adalah penyebab langsung 1,6 juta kematian. Prevalensi diabetes telah meningkat lebih cepat di negara-negara berpenghasilan

menengah dan rendah. Menurut survey di berbagai benua, Asia merupakan benua yang memiliki prevalensi Diabetes Mellitus tertinggi sebesar 60% dibandingkan benua lainnya.

Indonesia merupakan salah satu negara yang berada di benua Asia dengan kasus Diabetes Mellitus yang menempati posisi ke tujuh teratas di dunia setelah China, India, Amerika Serikat, Brazil, Rusia dan Meksiko (IDF, 2014). Berdasarkan hasil laporan Riset Kesehatan Dasar (2018), prevalensi Diabetes Mellitus menurut diagnosis dokter dan berdasarkan hasil pemeriksaan gula darah pada penduduk umur ≥ 15 tahun yaitu sebesar 10,9%. Temuan kasus prevalensi Diabetes Mellitus cenderung lebih tinggi pada masyarakat yang tinggal di daerah perkotaan daripada di pedesaan dengan proporsi aktivitas fisik tergolong kurang aktif secara umum adalah 26,1%. Terdapat 22 provinsi dengan penduduk aktivitas fisik tergolong kurang aktif berada di atas rata-rata di wilayah Indonesia. Proporsi penduduk Indonesia dengan perilaku *sedentari* ≥ 6 jam perhari sebesar 26,1%. Terdapat lima provinsi di atas rata-rata pada tingkat nasional salah satunya adalah Jawa Barat (33,0%) dengan prevalensi penyakit Diabetes Mellitus sebesar 1,7%.

Karakteristik atau ciri khas pada penderita Diabetes Mellitus tipe 2 adalah adanya polyuria, polyphagia, polydipsia, gangguan penglihatan, berat badan menurun, lemas dan yang paling utama seseorang yang terdiagnosis diabetes mellitus tipe 2 adalah adanya peningkatan kadar gula darah yaitu ≥ 126 mg/dL, (Bustan, 2015).

Glukosa darah merupakan gula yang ada di dalam darah dibentuk oleh karbohidrat yang bersumber dari makanan dan disimpan sebagai glikogen di hati dan otot rangka (Joyce, 2007). Pemeriksaan kadar gula darah terbagi menjadi 3 cara yaitu, pemeriksaan gula darah 2 jam PP, gula darah sewaktu dan gula darah puasa. Glukosa darah 2 jam PP merupakan pemeriksaan yang sulit untuk distandarisasikan, karena makanan yang dimakan baik jenis maupun jumlahnya sukar disamakan dan juga sukar diawasi dalam tenggang waktu 2 jam untuk tidak makan dan minum lagi, juga selama menunggu pasien perlu duduk istirahat tenang dan tidak melakukan kegiatan jasmani (berat), pemeriksaan glukosa darah sewaktu dilakukan pada pasien tanpa perlu memperhatikan waktu terakhir pasien makan pemeriksaan kadar gula darah sewaktu tidak menggambarkan pengendalian Diabetes Melitus jangka panjang pemeriksaan ini hanya dapat mengukur keadaan gula darah dalam satu waktu tertentu hasil pemeriksaan ini pun mudah berubah dengan perubahan pola hidup dalam waktu singkat di samping itu, hasil pengukurannya terkadang kurang sensitive, dan pemeriksaan glukosa darah puasa merupakan jenis pemeriksaan dimana pasien diharuskan berpuasa terlebih dahulu selama 10 –14 jam sebelum dilakukan pemeriksaan jenis pemeriksaan ini menggambarkan pengendalian Diabetes Melitus jangka panjang, dan tingkat keakuratannya lebih tinggi karena tidak ada pengaruh dari asupan makanan sebelumnya. (Rudi, 2013).

Besarnya angka kejadian Diabetes Mellitus di Indonesia tidak terlepas dari faktor-faktor yang mempengaruhinya, banyak faktor yang menyebabkan seseorang menderita Diabetes Mellitus tipe 2 diantaranya yaitu usia, jenis kelamin, aktivitas fisik, indeks masa tubuh (IMT) berlebih atau obesitas, pola makan, pekerjaan dan stress (Prasetyani & Sodikin, 2017). Faktor aktifitas fisik pada penelitian sebelumnya hanya diteliti pada pria, sedangkan kejadian Diabetes Mellitus mayoritas terjadi kepada perempuan, karena adanya perbedaan kadar hormone seksual antara perempuan dan laki-laki dewasa. Penurunan konsentrasi *hormone esterogen* pada perempuan *menopause* dapat menyebabkan peningkatan cadangan lemak tubuh terutama di daerah *abdomen* yang akan meningkatkan pengeluaran asam lemak bebas. Latihan jasmani berupa aktivitas fisik yang teratur memiliki banyak manfaat seperti meningkatkan efektifitas insulin, membakar glukosa dan lemak sehingga kadarnya menurun (Thorand et al, 2007 dalam Prasetyani & Sodikin, 2017).

Aktivitas fisik merupakan semua gerakan tubuh yang dilakukan atau dihasilkan oleh otot rangka dan system penunjangnya yang memerlukan energi. Istilah ini meliputi rentang penuh dari seluruh pergerakan tubuh manusia mulai dari olahraga yang kompetitif dan latihan fisik sebagai hobi atau aktivitas yang dilakukan dalam kehidupan sehari-hari, (WHO, 2015). Aktivitas fisik merupakan faktor penting dalam memelihara kesehatan yang baik secara keseluruhan . Menjadi aktif secara fisik memiliki manfaat kesehatan yang signifikan, termasuk mengurangi resiko berbagai penyakit kronik, membantu mengontrol berat badan

dan mengembangkan kesehatan mental. Beberapa bentuk aktivitas fisik juga bisa membantu manajemen kondisi jangka panjang, seperti diabetes tipe 2 sehingga tidak menimbulkan komplikasi yang serius. (Healey, 2013).

Secara teori kurangnya aktifitas fisik merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kadar glukosa darah, karena pada waktu melakukan aktivitas dan bergerak, maka otot-otot akan memakai lebih banyak glukosa dari pada waktu tidak bergerak dan sebaliknya jika tubuh tidak banyak bergerak maka penggunaan glukosa dalam tubuh akan lebih sedikit sehingga terjadi penumpukan kadar glukosa darah dalam tubuh (Soegondo, 2008).

Berdasarkan hasil data dari faktor-faktor resiko penyakit Diabetes Mellitus adalah bahwa penyakit Diabetes Mellitus ini paling banyak ditemukan didaerah perkotaan dibandingkan di daerah pedesaan, adanya faktor pekerjaan yang tidak memerlukan banyak aktifitas contohnya pegawai kantoran yang posisi kerjanya hanya duduk, kemudiaan ibu rumah tangga yang mengandalkan alat-alat atau mesin canggih untuk membantu pekerjaan rumah tangga, ataupun pengangguran, serta biasanya masyarakat perkotaan ini cenderung terbatas untuk bergerak atau melakukan kegiatan yaitu masyarakat yang tinggal didaerah perkotaan terbiasa mengandalkan fasilitas praktis yang tersedia, sebagai contoh masyarakat yang selalu menggunakan transportasi jika ingin bepergian yang jaraknya tidak terlalu jauh dan didorong dengan majunya fasilitas hiburan seperti perilaku hanya duduk dan berbaring untuk menonton TV atau memainkan gadget dalam jumlah waktu yang cukup lama, bermalas-malasan disertai dengan makan dan minum yang tidak

terkendali seseorang akan lebih rentan terkena berbagai penyakit termasuk kenaikan kadar gula darah dan perilaku ini termasuk kedalam perilaku *sedentary*. Semua aktifitas tersebut menunjukkan aktifitas fisik masyarakat sangat rendah (Sudargo, dkk, 2014).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Matius E. Herwanto (2016). Tentang “Pengaruh Aktivitas Fisik Terhadap Kadar Gula Darah Pada Pria Dewasa”. Hasil penelitian ini terdapat pengaruh yang bermakna akibat aktivitas fisik terhadap gula darah pada pria normal. Sedangkan dalam penelitian yang dilakukan oleh Rehmaina (2017), berjudul “Pengaruh Senam Diabetes Dan Jalan Kaki Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Pada Pasien Dm Tipe II di Puskesmas Krueng Barona Jaya Aceh Besar”. Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan terhadap penurunan kadar gula darah (KGD) pada pasien diabetes mellitus type II akibat kegiatan senam diabetes. Aktifitas fisik tidak dilihat dari kegiatan berolahraga saja tetapi aktifitas dalam keseharian dan berbagai kegiatan lainnya yang menghasilkan energy bisa termasuk ke dalam aktifitas fisik, hal ini di dukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Larasati (2013) tentang “Aktifitas Fisik, Diet Serat, Dan Kadar HbA1c Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di RSUD Abdul Moeloek Propinsi Lampung” menjelaskan bahwa adanya hubungan yang bermakna antara aktifitas fisik dengan kadar HbA1c.

Menurut Dinas Kesehatan Kota Bandung (2018) prevalensi penderita Diabetes Mellitus setiap tahunnya selalu mengalami peningkatan bisa dibuktikan dengan data pada tahun 2017 penderita Diabetes Mellitus di Kota Bandung

sebanyak 3.508 jiwa dengan jumlah kematian 245 jiwa dan pada tahun 2018 angka kejadian diabetes mellitus meningkat menjadi 13.709 jiwa dengan angka kematian 507 jiwa. Sesuai hasil perolehan data dari Dinas Kesehatan Kota Bandung, didapatkan beberapa puskesmas dengan angka kejadian Diabetes Mellitus tertinggi, Puskesmas yang menempati posisi tertinggi dengan kasus terbaru penderita Diabetes Mellitus di Kota Bandung adalah UPT Puskesmas Babakan Sari dengan jumlah penderita Diabetes Mellitus sebanyak 860 jiwa pada tahun 2018. UPT Puskesmas Babakan Sari memiliki cakupan 4 wilayah yaitu, Kelurahan Babakan Sari, Suka Pura, Kebon Jayanti, dan Kebon Kangkung.

Hasil studi pendahuluan yang dilakukan pada bulan Maret 2019 di UPT Puskesmas Babakan Sari Kota Bandung bahwa prevalensi Diabetes Mellitus di Puskesmas UPT Puskesmas Babakan Sari sesuai dengan data dari Dinas Kesehatan Kota Bandung, yaitu sebanyak 860 jiwa pada tahun 2018 dengan jumlah peserta Prolanis 47 orang dengan penderita Diabetes Mellitus berdasarkan tipe adalah tipe 2 dan bila dikategorikan berdasarkan jenis kelamin yang lebih tinggi pada perempuan. Program Prolanis yang disediakan oleh Puskesmas yaitu berupa senam *aerobic* dan senam lansia, adanya edukasi atau promo kesehatan seputar penyakit Diabetes Mellitus dan adanya pemeriksaan rutin kadar gula darah puasa beserta pemeriksaan tanda-tanda *vital* setiap satu bulan sekali. Prolanis (Program Pengelolaan Penyakit Kronis) adalah suatu sistem pelayanan kesehatan dan pendekatan proaktif yang dilaksanakan secara terintegrasi yang melibatkan Peserta, Fasilitas Kesehatan dan BPJS Kesehatan dalam rangka pemeliharaan

kesehatan bagi peserta BPJS Kesehatan yang menderita penyakit kronis untuk mencapai kualitas hidup yang optimal dengan biaya pelayanan kesehatan yang efektif, efisien dan terprogram (Badan Penyelenggara Jaminan Kesehatan, 2018).

Data studi pendahuluan ditunjang juga dengan hasil wawancara pada peserta prolanis Diabetes Melitus yang dilakukan pada tanggal 12-03-2019 bertempat di UPT Puskesmas Babakan Sari Kota Bandung, 8 dari 16 orang yang diwawancarai ternyata memiliki aktifitas fisik yang kurang, diantaranya 3 dari 8 orang mengatakan malas untuk melakukan kegiatan, tidak suka olahraga dan malas jalan kaki, 2 orang lainnya mengatakan sebagai pengangguran, kegiatannya hanya diam dirumah dan mengikuti olahraga hanya pada saat jadwal prolanis saja, 2 orang mengatakan sebagai ibu rumah tangga tetapi tidak melakukan pekerjaan rumah, dan satu orang terakhir mengatakan pekerjaannya sebagai wiraswata selalu bekerja menggunakan kendaraan dan jarang berolahraga, untuk 8 orang lainnya mengatakan bahwa 3 orang sebagai ibu rumah tangga selalu melakukan pekerjaan rumah tangga dan setiap pagi selalu jalan kaki, 2 orang mengatakan selalu berolahraga dan jalan kaki setiap pagi hari, 2 orang sebagai pensiun PNS mengatakan setiap pagi jalan kaki (2-3 km) dan olahraga 4-5 x/ minggu, 1 orang terakhir sebagai wiraswasta mengatakan selalu bekerja menggunakan kendaraan, selalu naik turun tangga dan selalu berolahraga.

Berdasarkan latar belakang diatas maka peneliti tertarik untuk mengambil judul penelitian “*Hubungan Aktivitas Fisik Dengan Kadar Gula Darah Puasa Pada Pasien Peserta Prolanis Dengan Diabetes Melitus Tipe 2 Di UPT Puskesmas Babakan Sari Kota Bandung*”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan dari latar belakang diatas maka dapat diambil rumusan masalah sebagi berikut “ Adakah Hubungan Aktivitas Fisik Dengan Kadar Gula Darah Puasa Pada Pasien Peserta Prolanis Dengan Diabetes Melitus Tipe 2 Di UPT Puskesmas Babakan Sari Kota Bandung”.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Hubungan Aktivitas Fisik Dengan Kadar Gula Darah Puasa Pada Pasien Peserta Prolanis Dengan Diabetes Melitus Tipe 2 Di UPT Puskesmas Babakan Sari Kota Bandung.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mendeskripsikan aktivitas fisik pada pasien dengan Diabetes Melitus tipe 2 yang mempengaruhi kadar gula darah.
2. Mengidentifikasi kadar gula darah puasa pada pasien peserta prolanis dengan Diabetes Mellitus di UPT Puskesmas Babakan Sari Kota Bandung.

3. Menganalisis Hubungan Aktivitas Fisik Dengan Kadar Gula Darah Puasa Pada Pasien Peserta Prolanis Dengan Diabetes Melitus Tipe 2 di UPT Puskesmas Babakan Sari Kota Bandung.

1.4 Manfaat Penulisan

1.4.1 Manfaat Teoritis

1. Ilmu Keperawatan

Hasil penelitian ini di harapkan dapat mengembangkan ilmu pengetahuan terkait faktor aktifitas fisik yang berhubungan dengan kejadian diabetes mellitus pada warga wilayah UPT Puskesmas Babakan Sari Kota Bandung.

2. Universitas Bhakti Kencana

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dapat dijadikan sebagai Evidence Base Practice di ruang lingkup akademik keperawatan khususnya tentang faktor aktivitas fisik yang berhubungan dengan kejadian diabetes mellitus tipe 2. Serta untuk menambah kepustakaan jurusan Program Studi Sarjana Keperawatan Fakultas Keperawatan Bhakti Kencana.

3. Bagi Peneliti Selanjutnya

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah ilmu pengetahuan dan merupakan salah satu bahan bacaan bagi peneliti lain.

1.4.2 Manfaat Praktis

1. Profesi Keperawatan

Hasil penelitian ini diharapkan menjadi sumber dan referensi bagi ilmu keperawatan bidang mata kuliah keperawatan medikal bedah, khususnya dalam sistem endokrin.

2. Bagi Universitas Bhakti Kencana

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan referensi mengenai Hubungan Aktivitas Fisik Dengan Penurunan Kadar Gula Darah Puasa Pada Pasien Peserta Prolanis Dengan Diabetes Melitus Tipe 2 Di UPT Puskesmas Babakan Sari Kota Bandung serta dapat di aplikasikan oleh pihak institusi dan program studi dalam hal program aktivitas fisik untuk manajemen kadar gula darah pasien Diabetes Melitus Tipe 2

3. Bagi UPT Puskesmas Babakan Sari

Hasil penelitian ini diharapkan bisa digunakan sebagai data dasar dan bahan evaluasi yang dapat digunakan oleh pihak puskesmas dan dapat lebih rutin untuk menjalankan program aktivitas fisik bagi pasien Diabetes Melitus tipe 2.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum Tentang Diabetes Mellitus

2.1.1 Definisi Diabetes Melitus

Diabetes melitus (DM) merupakan suatu keadaan dimana adanya gangguan metabolisme pada salah satu organ tubuh yaitu *pankreas* tidak mampu atau tidak cukup untuk memproduksi *insulin* dan atau tidak mampu menggunakan *insulin* secara efektif. *Insulin* adalah salah satu *hormone* yang berfungsi untuk menyeimbangkan kadar glukosa darah dalam tubuh. Karena adanya gangguan pada produksi *insulin* maka akan terjadi peningkatan kadar konsentrasi gula darah atau sering disebut juga dengan hiperglikemia. Hiperglikemia merupakan efek yang tidak terkontrol dari diabetes, terjadi dalam waktu yang cukup panjang dan dapat terjadi kerusakan yang serius pada beberapa sistem tubuh. (World Health Organization, 2016).

Diabetes mellitus merupakan gabungan atau sekumpulan kelainan metabolic yang disebabkan karena adanya kerusakan pada sekresi *insulin*, kerja *insulin* ataupun keduanya yang biasanya ditandai dengan adanya peningkatan kadar glukosa darah (hiperglikemia), diabetes mellitus terbagi menjadi 3 macam yaitu: DM tipe 1, DM tipe 2 dan DM gestasional.

Diabetes mellitus tipe 2 adalah bentuk yang sering dijumpai, meliputi sekitar 90% pasien penderita diabetes mellitus tipe 2. (Brunner & Suddarth, 2014).

Penyakit diabetes melitus dapat di akibatkan oleh adanya kerusakan sel beta *pancreas* yang bias dikenal dengan pulau-pulau Langerhans, yang merupakan organ penghasil *insulin*. Adanya kerusakan pada organ *pancreas* dapat menyebabkan sekresi *insulin* dari dalam organ *pancreas* menuju darah menjadi berkurang. Akibatnya kadar gula darah yang berlebih didalam darah tidak dapat di ubah menjadi *glycogen* yang nantinya akan disimpan didalam hati dan dibagian sel-sel jaringan tubuh yang lainnya, berbentuk *glycogen* sebagai cadangan gula atau *energy* (Greenstein & Wood, 2010).

2.1.2 Klasifikasi Diabetes Melitus

Klasifikasi Diabetes Mellitus dibagi menajdi empat kelas klinis yaitu: (Aini, 2016)

1. Diabetes Melitus tipe 1 (*Insulin Dependent Diabetes Mellitus (IDDM)*)

Karena adanya kerusakan pada sel beta *pancreas* yang menyebabkan defisiensi insulin yang mutlak sehingga tubuh tidak mampu menghasilkan *insulin*, untuk penyebab diabetes tipe ini belum diketahui secara pasti. Manifestasi dari klinik diabetes mellitus tipe 1 adalah poliura (BAK secara terus menerus), polipagia (cepat lapar),

berat badan menurun, penurunan fungsi penglihatan dan mudah terasa lelah. Sekitar 70-90% sel β hancur sebelum timbul gejala klinis. Pasien dengan DM tipe 1 harus selalu melakukan suntik insulin dan menjalankan diet secara ketat.

2. Diabetes Melitus tipe 2 (*Non-Insulin Dependent Diabetes Mellitus* (NIDDM))

Diabetes mellitus tipe 2 terjadi karena adanya gangguan pada proses sekresi insulin dan ketidakmampuan untuk menggunakan insulin didalam tubuh. Diabetes tipe ini merupakan jenis diabetes yang paling banyak diderita oleh banyak orang didunia karena penyebabnya akibat gaya hidup yang tidak sehat contohnya, kurangnya aktivitas fisik dan obesitas. Tanda gejala diabetes mellitus tipe 2 tidak jauh beda dengan tanda dan gejala diabetes tipe 1, bedanya untuk diabetes tipe ini yaitu dapat didiagnosis setelah beberapa tahun semenjak keluhan dirasakan maka sangat memungkinkan sekali bila penyakit ini baru terdiagnosis akan menimbulkan komplikasi.

3. Diabetes Melitus Spesifik Tipe Lain

Terjadi karena adanya faktor genetic yang mengalami gangguan pada fungsi sel beta, sehingga menyebabkan terjadinya gangguan pada kerja *insulin*. Defek genetic kerja *insulin*, dan bisa karena penyakit *eksokrin pancreas* (*pankreatitis*, *tumor/pankreatektomi*, dan *pankreatopati fibrokalkulus*).

4. Gestational Diabetes

Diabetes tipe ini terjadi pada wanita yang sedang hamil atau diabetes ini sering dikenal dengan diabetes pada masa kehamilan. Penyebabnya yaitu karena adanya peningkatan kadar glukosa dalam darah (Hiperglikemia) selama kehamilan pada pemeriksaan gds biasanya kadar glukosa normal tetapi masih dibawah nilai diagnostik DM. Perempuan dengan diagnosis diabetes melitus kehamilan sangat rentan sekali mengalami komplikasi selama kehamilan dan beresiko juga mengalami diabetes tipe 2 setelah usai masa kehamilan atau dikemudian hari nanti, tetapi biasanya kerja insulin akan bekerja kembali setelah melahirkan. Untuk pemeriksaan diabetes tipe ini agar lebih akurat lebih baik dilakukan pada saat masa prenatal.

Tabel 2.1**Klasifikasi diabetes mellitus sesuai dengan penyebab atau etiologi**

Tipe 1	Kerusakan sel beta pankreas, umumnya mengarah ke defisiensi insulin absolut.
Tipe 2	Bervariasi, bisa disebabkan oleh resistensi insulin yang disertai insulin relatif sampai dengan defek sekresi insulin disertai resistensi insulin
Tipe lain	Bisa disebabkan oleh defek genetik fungsi beta, defek genetik kerja insulin, penyakit endokrin pankreas, oleh karena obat-obatan, infeksi, ataupun penyakit genetik lainnya.
Diabetes mellitus gestasional	Intoleransi glukosa yang timbul atau terdeteksi pada kehamilan pertama dan gangguan toleransi glukosa setelah terminasi kehamilan.

Sumber : (Perkeni, 2011)

2.1.3 Etiologi

Faktor-faktor penyebab terjadinya diabetes melitus bersifat heterogen tetapi lebih dominan *genetic* biasanya menjadi peran utama (Riyadi, 2011).

Adapun faktor-faktornya sebagai berikut:

1. Adanya kelainan pada *sel beta pancreas* sehingga mengakibatkan kegagalan dalam mensekresi *insulin*
2. Faktor lingkungan; agen yang dapat merubah fungsi sel b yaitu pola makan tidak sehat, asupan karbohidrat dan gula secara berlebih akan menimbulkan obesitas dan peningkatan kadar gula darah

3. Adanya kelainan insulin
4. Pola hidup yang tidak sehat

2.1.4 Manifestasi Klinis

Manifestasi klinis Diabetes Melitus menurut Iranto (2014)

1. Diabetes Melitus Tipe 1

Gejala Diabetes Melitus tipe 1 muncul secara mendadak saat usia anak-anak, karena adanya kelainan genetik sehingga tubuh tidak dapat memproduksi insulin secara optimal. Gejala-gejala yang muncul adalah sebagai berikut :

- 1) *Polyuria* (adanya rasa ingin sering BAK dalam jumlah yang banyak)
- 2) *Polydipsia* (timbulnya rasa haus terus menerus)
- 3) *Polyfagia* (timbulnya rasa lapar terus menerus)
- 4) Berat badan menurun secara drastis
- 5) Penglihatan kabur
- 6) Adanya peningkatan kadar gula dalam darah dan urin

2. Diabetes Melitus Tipe 2

Diabetes Melitus tipe 2 timbul secara perlahan hingga akhirnya menjadi gangguan yang pasti, gejala pada Diabetes Melitus tipe 2 hampir menyerupai Diabetes Melitus tipe 1, yaitu :

- 1) *Polyuria* (sering kencing)
- 2) *Polydipsia* (timbulnya rasa haus terus menerus)

- 3) *Polyfagia* (timbulnya rasa lapar terus menerus)
- 4) Mudah merasa lelah yang berkepanjangan
- 5) Mudah sakit
- 6) Gangguan penglihatan berupa pandangan kabur
- 7) Timbulnya luka yang sukar sembuh sampai membusuk
- 8) Adanya rasa kebas, geli atau terbakar pada daerah kaki
- 9) Infeksi jamur pada saluran reproduksi wanita sehingga selalu muncul keputihan
- 10) Adanya impotensi pada pria
- 11) Gatal-gatal yang timbul pada daerah lipatan kulit
- 12) Merasa tebal pada kulit
- 13) Gangguan pada fungsi seksual yaitu adanya gangguan ereksi
- 14) Adanya peningkatan kadar gula darah

2.1.5 Diagnosis Diabetes Mellitus

Diagnosis diabetes mellitus dapat ditegakan dengan pemeriksaan kadar glukosa darah dalam tubuh. Seseorang tidak dapat dipastikan terkena diabetes mellitus karena adanya gula dalam urine (*glukosuria*). Tetapi akan lebih jelas dan pasti bila dilakukan pemeriksaan kadar glukosa darah secara rutin. Pemeriksaan kadar glukosa dapat dilakukan dengan cara pemeriksaan gula darah sewaktu dan pemeriksaan gula darah puasa (Perkeni, 2015).

Diagnosis diabetes dapat dilakukan dengan cara membandingkan tanda dan gejala DM seperti (*polyuria, polidipsi, poplipagi*, dan penurunan berat badan secara drastis). Selain dicurigai dengan tanda dan gejala hasil pemeriksaan kadar gula darah sewaktu juga perlu dilakukan , terdiagnosis DM bila hasil pemeriksaan gds >200 mg/dL, atau kadar glukosa darah puasa >126 mg/dL atau kadar glukosa darah 2 jam setelah dilakukan test toleransi glukosa oral (75 gram glukosa yang dilarutkan) makan > 200 mg/dL. Pemeriksaan dilakukan minimal 2 kali dengan cara yang sama. (ADA, 2015).

Table 2.2

Kriteria Diagnostik Gula Darah (mg/dL)

	Baik	Sedang	Buruk
Puasa	< 100	110-125	> 126
Sewaktu	< 100	100-199	> 200

Sumber : (PERKENI, Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 di Indonesia 2015)

Sedangkan menurut Rudi (2013) hasil pemeriksaan gula darah dikatakan normal bila :

1. Gula darah sewaktu : <110 mg/dL
2. Gula darah puasa : 70 – 110 mg/dL
3. Waktu tidur : 110 – 150 mg/dL
4. 1 jam setelah makan : <160 mg/dL

5. 2 jam setelah makan : <140 mg/dL
6. Pada wanita hamil : <140 mg/dL

2.1.6 Patofisiologi Diabetes Mellitus

Diabetes mellitus adalah kumpulan penyakit metabolik yang ditandai dengan hiperglikemia akibat kerusakan sekresi *insulin*, kinerja *insulin*, atau keduanya. Diabetes Tipe 1 adalah hasil dari interaksi genetik, lingkungan, dan faktor imunologi yang pada akhirnya mengarah terhadap kerusakan sel beta pankreas dan insulin defisiensi. Masa sel beta kemudian menurun dan sekresi insulin menjadi semakin terganggu, meskipun toleransi glukosa normal dipertahankan (Powers, 2010).

DM Tipe 1 terjadi karena ketidakmampuan untuk menghasilkan insulin karena sel-sel pankreas telah dihancurkan oleh proses autoimun. Glukosa yang berasal dari makanan tidak dapat disimpan dalam hati meskipun tetap dalam darah dan menimbulkan hiperglikemia posprandial (sesudah makan). Jika konsentrasi glukosa dalam darah cukup tinggi, ginjal tidak dapat menyerap kembali semua glukosa yang tersaring keluar akibatnya glukosa tersebut dieksresikan dalam urin (glukosuria). Eksresi ini akan disertai oleh pengeluaran cairan dan elektrolit yang berlebihan, keadaan ini disebut diuresis osmotik. Pasien mengalami peningkatan dalam berkemih (poliuria) dan rasa haus (polidipsi) (ADA, 2012).

Pada diabetes Tipe 2 terdapat 2 masalah utama yang berhubungan dengan insulin, yaitu: resistensi insulin dan gangguan sekresi insulin.

Normalnya insulin akan terikat dengan reseptor khusus pada permukaan sel. Sebagai akibat terikatnya insulin dengan reseptor tersebut, terjadi suatu rangkaian reaksi dalam metabolisme glukosa di dalam sel. Resistensi insulin pada diabetes tipe 2 disertai dengan penurunan reaksi intrasel, dengan demikian insulin menjadi tidak efektif untuk menstimulasi pengambilan glukosa oleh jaringan. Untuk mengatasi resistensi insulin dan mencegah terbentuknya glukosa dalam darah harus terdapat peningkatan insulin yang disekresikan. Pada penderita toleransi glukosa terganggu, keadaan ini terjadi akibat sekresi insulin yang berlebihan dan kadar glukosa akan dipertahankan pada tingkat yang normal atau sedikit meningkat. Namun, jika sel-sel tidak mampu mengimbangi peningkatan kebutuhan akan insulin maka kadar glukosa akan meningkat dan terjadi diabetes tipe 2. Meskipun terjadi gangguan sekresi insulin yang merupakan ciri khas diabetes tipe 2, namun terdapat jumlah insulin yang adekuat untuk mencegah pemecahan lemak dan produksi badan keton. Oleh karena itu, ketoasidosis diabetik tidak terjadi pada diabetes tipe 2. Meskipun demikian, diabetes tipe 2 yang tidak terkontrol dapat menimbulkan masalah akut lainnya yang dinamakan sindrom hiperglikemik hiperosmoler nonketotik. Akibat intoleransi glukosa yang berlangsung lambat dan progresif, maka awitan diabetes tipe 2 dapat berjalan tanpa terdeteksi, gejalanya sering bersifat ringan dan dapat mencakup kelelahan, iritabilitas, poliuria,

polidipsia, luka pada kulit yang tidak sembuh-sembuh, infeksi dan pandangan yang kabur (Smeltzer & Bare, 2008).

2.1.7 Faktor Risiko Diabetes Mellitus

Yang termasuk kedalam faktor risiko DM menurut Prasetyani & Sodikin, (2017), yaitu:

1. Usia

Risiko untuk menderita intoleransi glukosa meningkat seiring dengan meningkatnya usia. Pada usia lebih dari 45 tahun sebaiknya harus dilakukan pemeriksaan DM. Diabetes seringkali ditemukan pada masyarakat dengan usia yang sudah tua karena pada usia tersebut, fungsi tubuh secara fisiologis makin menurun dan terjadi penurunan sekresi atau resistensi insulin sehingga kemampuan fungsi tubuh untuk mengendalikan glukosa darah yang tinggi kurang optimal. Menurut WHO, setelah usia 30 tahun, kadar gula darah akan naik 1-2 mg/dL/tahun pada saat puasa, dan akan naik 5.6-13 mg/dL pada 2 jam setelah makan. Selain itu, pada individu yang lebih tua juga mengalami penurunan aktivitas mitokondria di sel-sel otot sebesar 30% dan memicu terjadinya resistensi insulin (Yale News, 2010). Pada usia tua juga cenderung memiliki gaya hidup yang kurang aktif dan pola makan tidak seimbang.

2. Jenis Kelamin

Tingginya kejadian DM pada perempuan dapat disebabkan oleh adanya perbedaan komposisi tubuh dan perbedaan kadar hormon seksual antara perempuan dan laki-laki dewasa. Perempuan memiliki jaringan adiposa lebih banyak dibandingkan laki-laki. Hal ini dapat diketahui dari perbedaan kadar lemak normal antara laki-laki dan perempuan dewasa, dimana pada laki-laki berkisar antara 15 – 20% sedangkan pada perempuan berkisar antara 20 – 25% dari berat badan (Ernawati, et al., 2004). Jurnal Kesehatan Al Irsyad (JKA).Vol.X.No.2, September 2017. Penurunan konsentrasi hormon estrogen pada perempuan menopause menyebabkan peningkatan cadangan lemak tubuh terutama di daerah abdomen yang akan meningkatkan pengeluaran asam lemak bebas (Thorand et al., 2007). Kedua kondisi ini menyebabkan resistensi insulin. Seorang yang mengalami obesitas abdominal (Lingkar perut pria >90 cm sedangkan pada wanita >80 cm) maka berisiko 5,19 kali menderita Diabetes Mellitus Tipe 2. Hal ini dapat dijelaskan bahwa obesitas sentral khususnya di perut yang digambarkan oleh lingkar pinggang dapat memprediksi gangguan akibat resistensi insulin pada DM tipe 2 (Trisnawati dkk, 2013). Pada orang yang menderita obesitas, dalam tubuhnya terjadi peningkatan pelepasan asam lemak bebas (Free Fatty Acid/FFA) dari lemak visceral yaitu lemak pada rongga perut yang

lebih resisten terhadap efek metabolik insulin dan juga lebih sensitive terhadap hormon lipolitik. Peningkatan FFA menyebabkan hambatan kerja insulin sehingga terjadi kegagalan uptake glukosa ke dalam sel yang memicu peningkatan produksi glukosa hepatic melalui proses glukoneogenesis (Kemenkes, 2008). Peningkatan jumlah lemak abdominal mempunyai korelasi positif dengan hiperinsulin dan berkorelasi negatif dengan sensitivitas insulin (Kemenkes, 2008). Itulah sebabnya mengapa obesitas pada abdominal menjadi berisiko terhadap kejadian Diabetes Mellitus tipe 2.

3. Obesitas ($IMT > 23 \text{ kg/m}^2$).

Obesitas adalah ketidakseimbangan antara konsumsi kalori dengan kebutuhan energi yang disimpan dalam bentuk lemak (jaringan subkutan tirai usus, organ vital jantung, paru-paru, dan hati) (Gusti & Erna, 2014). Obesitas yang diukur dari penghitungan Indeks Massa Tubuh (IMT) memiliki hubungan signifikan dengan DM. Hasil penghitungan OR menunjukkan semakin besar IMT semakin tinggi pula resiko terkena DM. Kelompok dengan resiko DM terbesar adalah kelompok obesitas dengan resiko 5,4 kali lebih besar dibandingkan dengan IMT normal atau kurus. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Webber (2004), Sujaya (2009) dan Garnita (2012). Webber menemukan bahwa setiap peningkatan 1 kg berat badan dapat meningkatkan resiko terkena DM sebesar 4,5%. Penelitian Sujaya

(2015) menemukan bahwa seseorang yang mengalami obesitas beresiko terkena DM 2,7 kali lebih besar dibandingkan yang tidak obesitas. Lemak yang berlebih akan menyebabkan peningkatan asam lemak bebas dalam sel. Asam lemak ini akan menurunkan translokasi transporter glukosa ke membrane plasma dan menyebabkan resistensi insulin pada jaringan otot dan adipose (Teixeria-Lemos, et al., 2011). Lemak yang berlebih juga menyebabkan otot lebih banyak menggunakan lemak sebagai bahan bakarnya dibandingkan glukosa.

4. Pola Makan

Pola makan yang tidak sehat dengan mengkonsumsi lebih banyak gula dan rendah serat akan meningkatkan risiko menderita prediabetes dan akhirnya menderita diabetes mellitus tipe 2.

5. Aktivitas Fisik

Latihan jasmani (olahraga) yang teratur memiliki banyak manfaat seperti meningkatkan efektifitas insulin, membakar glukosa dan lemak sehingga kadarnya dalam darah menurun, mengendalikan berat badan, meningkatkan sirkulasi darah ke jantung dan tungkai serta meningkatkan relaksasi. Kurang aktivitas fisik dan berat badan berlebih merupakan faktor yang paling utama dalam peningkatan kejadian Diabetes Mellitus tipe 2 di seluruh dunia (Rios, 2010). Menurut WHO yang dimaksud dengan aktifitas fisik adalah kegiatan paling sedikit 10 menit tanpa berhenti dengan melakukan kegiatan

fisik ringan, sedang maupun berat. Kegiatan fisik dan olahraga teratur sangatlah penting selain untuk menghindari obesitas, juga untuk mencegah terjadinya diabetes Mellitus tipe 2. Pada waktu melakukan aktivitas dan bergerak, otot-otot memakai lebih banyak glukosa dari pada waktu tidak bergerak. Dengan demikian konsentrasi glukosa darah akan menurun. Melalui olahraga/kegiatan jasmani, insulin akan bekerja lebih baik, sehingga glukosa dapat masuk ke dalam sel-sel otot untuk digunakan (Soegondo, 2008). Kurangnya aktifitas fisik seperti gaya hidup yang selalu menggunakan transportasi pada saat berangkat kerja, naik lift ketika dikantor, duduk terlalu lama di depan komputer serta kurangnya aktifitas fisik lainnya akan menyebabkan system sekresi berjalan dengan lambat (Haryono, yudi & Setianingsih, Sulis, 2013).

6. Pekerjaan

Faktor pekerjaan yang tidak memerlukan banyak aktivitas akan lebih beresiko menderita Diabetes Melitus tipe 2. Tingginya jam kerja dan beban kerja pada pekerja kantoran memungkinkan pekerja ini untuk mengalami stress, kurang bergerak, konsumsi diet yang kurang sehat karena pola hidup tersebut memiliki risiko yang tinggi terhadap terjadinya penyakit diabetes.

7. Stress

Stres yaitu sekresi sistem saraf simpatis untuk mengeluarkan norepinefrin yang menyebabkan peningkatan frekuensi jantung. Kondisi ini menyebabkan glukosa darah meningkat guna sumber energi untuk perfusi. Stres merupakan faktor yang berpengaruh penting bagi penyandang diabetes peningkatan hormon stres diproduksi dapat menyebabkan kadar gula darah menjadi meningkat. Kondisi yang rileks dapat mengembalikan kontra-regulasi hormon stres dan memungkinkan tubuh untuk menggunakan insulin lebih efektif. Pengaruh stres terhadap peningkatan kadar gula darah terkait dengan sistem neuroendokrin yaitu melalui jalur Hipotalamus-Pituitary-Adrenal.

2.1.8 Pengendalian Diabetes Melitus

Dalam pengendalian diabetes mellitus sebenarnya hanya satu kunci pokok utama yaitu gaya hidup sehat, tetapi menurut pengkategorianya terdapat 5 pengendalian diabetes mellitus yaitu : (Irianto, 2015)

1. Pola makan yang diatur
2. Olahraga terjadwal
3. Terapi farmakologi
4. Edukasi
5. Pengecekan kadar gula darah

2.1.9 Komplikasi Diabetes Mellitus

Menurut Lemone, Burke & Bauldoff (2015), komplikasi pada diabetes mellitus terbagi dalam komplikasi akut dan komplikasi kronik.

1. Komplikasi Akut

Komplikasi akut terdiri dari hiperglikemia, diabetik ketoasidosis (DKA), dan hiperglikemik hiperosmolar (HHS).

1) Hiperglikemia

Menurut International Society for Pediatrics and Adolescent Diabetes (2007), hiperglikemia adalah suatu keadaan dimana adanya kelebihan kadar gula darah sewaktu $\geq 11,1$ mmol/L (200 mg/dL) ditambah dengan gejala diabetes atau kadar gula darah puasa (tidak mendapatkan masukan kalori setidaknya dalam 8 jam sebelumnya) $\geq 7,0$ mmol/L (126 mg/dL). Masalah utama akibat hiperglikemia pada penyandang DM adalah DKA dan HHS, dua masalah lain adalah fenomena fajar dan fenomena somogyi. Fenomena fajar adalah kenaikan glukosa darah antara jam 4 pagi dan jam 8 pagi yang bukan merupakan respons terhadap hipoglikemia. Penyebab pastinya tidak diketahui namun bisa dipastikan dikarenakan oleh peningkatan hormon pertumbuhan pada malam hari. Fenomena somogyi adalah kombinasi hipoglikemia Epps, Golden, 2008).selama malam hari 14 dengan

pantulan kenaikan glukosa darah di pagi hari terhadap kadar hiperglikemia (Corwin, 2009).

2) Diabetik Ketoasidosis (DKA)

Diabetik Ketoasidosis (DKA) adalah keadaan dekompensasi kekacauan metabolik yang ditandai dengan oleh trias DKA yaitu hiperglikemia, asidosis dan ketosis yang merupakan salah satu komplikasi akut metabolik diabetes mellitus yang paling serius dan mengancam nyawa (Masharani, 2010). Keberhasilan penatalaksanaan DKA membutuhkan koreksi dehidrasi, hiperglikemia, asidosis dan kelainan elektrolit, identifikasi faktor presipitasi komorbid dan yang terpenting adalah pemantauan kondisi pasien terus menerus.

3) Hiperglikemik Hiperosmolar (HHS)

HHS ditandai dengan osmolaritas plasma 340 mOsm/L atau lebih (kisaran normal adalah 280-300 msOsm/L), naiknya kadar glukosa darah dengan cepat (lebih dari 600 mg/dl dan sering kali 1000-2000 mf/dl), dan perubahan tingkat kesadaran yang berat. Faktor pemicu HHS yang paling umum adalah infeksi. Manifestasi gangguan ini dapat muncul dari 24 jam hingga 2 minggu. Manifestasi dimulai dengan hiperglikemia yang menyebabkan pengeluaran urine sehingga menyebabkan plasma berkurang dan laju GFR menurun. Akibatnya glukosa ditahan dan

air menjadi hilang, glukosa dan natrium akan menumpuk di darah dan meningkatkan osmolaritas serum yang akhirnya menyebabkan dehidrasi berat, yang mengurangi air intraseluler di semua jaringan termasuk otak (Soewondo, Pradana, 2009).

2. Komplikasi Kronik

1) Terjadi Makroangiopati:

- a. Pembuluh darah otak
- b. Pembuluh darah tepi
- c. Pembuluh darah jantung

2) Terjadi Mikroangiopati:

- a. Gangguan pada pembuluh darah kapiler retina mata (retinopati diabetik)
- b. Gangguan pada pembuluh darah kapiler ginjal (nefropati diabetik)
- c. Neuropati

3. Komplikasi Dengan Mekanisme Gabungan

- 1) Rentan infeksi, contohnya tuberkulosis paru, infeksi saluran kemih, infeksi kulit dan infeksi kaki.
- 2) Disfungsi seksual yang dialami penderita DM pada laki-laki berupa disfungsi ereksi dan pada wanita terjadi penurunan lubrikasi pada vagina dan penurunan vasokongesti pada alat genitalia wanita (Manan, 2013)

4. Komplikasi Kronis Vaskuler dan Non Vaskuler (Irianto, Koes, 2014)

- 1) Rasa tebal pada lidah, gigi dan gusi, yang mempengaruhi rasa pengecap.
- 2) Gangguan system pendengaran : adanya rasa berdenging
- 3) Gangguan system saraf (neuropati diabetic) : adanya rasa kesemutan, baal dan kram pada kaki, serta jika berkelanjutan akan mengganggu pada sitem saraf pusat ditandai dengan mulut bengo dan mata tertutup sebelah.
- 4) Gangguan system pembuluh darah: adanya penyempitan pada pembuluh darah, penyempitan ini bisa sampai ke jantung dan otak yang biasanya ditandai dengan penglihatan buram sampai terjadi kebutaan.
- 5) Gangguan seksual : biasanya ditandai dengan adanya disfungsi ereksi ataupun impotensi pada pria.
- 6) Gangguan system integument : munculnya warna merah ataupun kehtaman pada permukaan kulit terutama pada daerah kaki, biasanya ada luka yang sulit untuk disembuhkan sehingga rentan amputasi.

2.2 Tinjauan Umum Tentang Aktivitas Fisik

2.2.1 Definisi Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik merupakan semua gerakan tubuh yang dilakukan atau dihasilkan oleh otot rangka dan system penunjangnya yang memerlukan energi. Istilah ini meliputi rentang penuh dari seluruh pergerakan tubuh manusia mulai dari olahraga yang kompetitif dan latihan fisik sebagai hobi atau aktivitas yang dilakukan dalam kehidupan sehari-hari. Sebaliknya, inaktivitas fisik bisa didefinisikan sebagai keadaan dimana pergerakan tubuh minimal dan pengeluaran energi mendekati *resting metabolic rates* (WHO, 2015).

Aktivitas fisik mempengaruhi total energy expenditure, yang mana merupakan jumlah dari basal metabolic rate (jumlah energi yang dikeluarkan saat istirahat dalam suhu lingkungan yang normal dan keadaan puasa), thermic effect of food dan energi yang dikeluarkan saat aktivitas fisik (Miles, 2007).

Energi pada tubuh manusia dimanfaatkan dalam tiga cara;

1. Rata-rata metabolik saat istirahat Pada saat istirahat energi digunakan untuk menjaga temperatur tubuh, kontraksi otot, dan sirkulasi darah.
2. Fungsi pencernaan dan asimilasi makanan Sebelumnya dikenal dengan aksi dinamis spesifik. Istilah yang sekarang ialah termogenesis yang dipengaruhi makanan atau efek termik makanan (thermic effect of food).

Aktivitas fisik Kegiatan yang termasuk dalam aktivitas fisik ialah pekerjaan harian, aktivitas pada waktu luang, transportasi dari maupun menuju tempat kerja atau lokasi lain (Montoye & Maughan, 2008).

2.2.2 Klasifikasi Aktifitas Fisik

Berdasarkan tingkat intensitasnya, aktivitas fisik dibagi menjadi aktivitas fisik ringan, sedang, dan berat. Aktivitas fisik berat adalah kegiatan yang terus menerus dilakukan minimal selama 10 menit sampai denyut nadi dan napas meningkat lebih dari biasanya. Sedangkan aktivitas fisik sedang apabila melakukan kegiatan fisik sedang (menyapu, mengepel, dll) minimal lima hari atau lebih dengan durasi beraktivitas minimal 150 menit dalam satu minggu. Selain kriteria di atas maka termasuk aktivitas fisik ringan (WHO, 2015).

Pada umumnya mayoritas laki-laki memiliki tingkat aktivitas fisik yang berat, sedangkan perempuan mayoritas aktivitas fisiknya adalah tingkat sedang. Hal ini disebabkan perempuan lebih kurang gerak dibandingkan pria (Hallal et al, 2012).

Table 2.3
Klasifikasi Aktifitas Fisik Berdasarkan Tingkatannya

No	Tingkat Aktifitas Fisik	Jenis Aktifitas Fisik
1	Tinggi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berlari 2. Aerobik 3. Membawa / memindahkan beban (> 20 kg) 4. Berkebun 5. Bermain badminton menggendong anak dan bermain aktif dengan anak
2	Sedang	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pekerjaan Rumah tangga <ul style="list-style-type: none"> - Menyapu - Mengepel - Mencuci pakaian dalam jumlah sedikit - Memasak - Menyikat lantai - Membersihkan jendela - Menyetrika 2. Pekerjaan halaman rumah 3. Membawa / memindahkan barang (<20 kg) 4. Berjalan cepat
3	Ringan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pekerjaan Rumah tangga yang menggunakan alat mekanis (Mencuci menggunakan mesin cuci) 2. Berjalan kaki 3. Menggunakan Transportasi 4. Mengemudi 5. Duduk dalam kegiatan membaca 6. Duduk dalam kegiatan main gadget 7. Duduk dalam kegiatan menulis 8. Duduk dalam kegiatan menggunakan computer 9. Duduk dalam kegiatan menonton televisi 10. Memancing

Sumber : (Johnson,1998) (Kementrian Kesehatan, 2018) (WHO, 2015)

2.2.3 Tipe-tipe Aktivitas

Terdapat 3 jenis aktivitas fisik yang dapat menjaga kesehatan tubuh antara lain (Nurmalina, 2011) :

1. *Endurance*

Aktivitas fisik yang bersifat pada ketahanan serta memiliki manfaat yang baik untuk organ didalam tubuh kita seperti pada organ sistem pernafasan, kardiovaskuler, musculo dan sistem sirkulasi darah tetap sehat dan membuat kita lebih ernergik dan sehat. Untuk memperoleh ketahanan fisik yang baik maka aktivitas fisik dapat dilakukan selama 30 menit (4-7 hari per minggu). Contoh beberapa kegiatan yang dapat dipilih seperti:

- 1) Berjalan kaki
- 2) Jalan santai
- 3) Bermain tennis
- 4) Berenang, berkebun atau bertanam.

2. Kelenturan (*flexibility*)

Aktivitas fisik ini bermanfaat untuk membantu otot lebih lentur dan lebih mudah untuk digerakan serta sendi tulang dapat berfungsi dengan baik. Untuk mendapatkan manfaat tersebut maka aktivitas fisik dapat dilakukan dengan durasi 30 menit (4-7 hari per minggu). Contoh beberapa kegiatan yang dapat dipilih seperti:

- 1) Peregangan yang dapat dilakukan secara teratur dengan durasi 10-30 detik, bisa mulai dari tangan dan kaki.
- 2) Senam maupun Yoga.
- 3) Serta dapat melakukan seperti pekerjaan rumah tangga antara lain mencuci mobil maupun pakaian.

3. Kekuatan (*strength*)

Aktifitas fisik kekuatan memiliki manfaat antara lain dapat menguatkan otot saat membawa beban, membuat sendi tulang tetap sehat serta dapat mengurangi penyakit osteoporosis. Untuk mendapatkan manfaat tersebut kita dapat melakukan aktivitas dengan durasi sekitar 30 menit (2- 4 hari per minggu). Contoh beberapa kegiatan yang dapat dipilih seperti :

- 1) Push-up
- 2) Naik turun tangga
- 3) Angkat berat/beban

Selain itu, Menurut American Diabetes Association (ADA), (2015) terdapat banyak manfaat dari melakukan aktivitas fisik seperti dapat menjaga tekanan darah dan kolesterol, menurunkan risiko penyakit kardiovaskuler dan stroke, menjaga berat badan, mengurangi rasa stress, memperkuat jantung dan memperbaiki sirkulasi darah, memperkuat tulang dan otot, menjaga fleksibilitas sendi, serta dapat menurunkan gejala depresi dan memperbaiki kualitas hidup.

2.2.4 Manfaat Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik merupakan faktor penting dalam memelihara kesehatan yang baik secara keseluruhan. Menjadi aktif secara fisik memiliki manfaat kesehatan yang signifikan, termasuk mengurangi resiko berbagai penyakit kronik, membantu mengontrol berat badan dan mengembangkan kesehatan mental. Beberapa bentuk aktivitas fisik juga bisa membantu manajemen kondisi jangka panjang, seperti artritis dan diabetes tipe 2, dengan mereduksi efek dari kondisi tersebut dan meningkatkan kualitas hidup penderitanya (Healey, 2013). Aktivitas fisik yang reguler secara konsisten terkait dengan penurunan resiko mortalitas. *Physical Activity Guidelines for Americans* mendeskripsikan berbagai tipe dan jumlah aktivitas fisik yang memberi dampak positif bagi kesehatan. Panduan pada tahun 2008 merekomendasikan aktivitas aerobik intensitas sedang 150-300 menit atau 75-150 menit intensitas berat dalam seminggu untuk mencapai manfaat kesehatan yang besar.

Manfaat / dampak aktivitas fisik (Nurmalina, 2011)

1. Meningkatkan fungsi dan sendi serta otot dalam tubuh tetap sehat.
2. Menjaga perasaan atau mood didalam tubuh menjadi lebih baik dan terhindar dari stress.
3. Dapat mengurangi rasa cemas, stress serta depresi (yang bila seseorang mengalami tersebut dapat meningkatkan berat badan).
4. Menjaga dan dapat meningkatkan kualitas tidur.

5. Menurunkan resiko penyakit degenerative atau PTM.
6. Meningkatkan fungsi organ-organ vital seperti jantung dan paru-paru.
7. Dampak Kurangnya Aktivitas Fisik (Physical inactivity/Sedentary)
Kebiasaan sedentary yang biasa dilakukan selama usia anak-anak hingga remaja akan memberikan efek yang tidak baik dalam jangka waktu panjang maupun pendek setelah menginjak usia lanjut usia (WHO, 2010) seperti:
 - 1) Resiko Obesitas.
 - 2) Resiko mengalami penyakit tidak menular.
 - 3) Resiko mengalami gangguan mood/suasana hati.
 - 4) Berkurangnya fungsi kekuatan fisik dan otot saat usia lanjut

2.2.5 Pengukuran Aktifitas Fisik

Empat dimensi dari aktivitas fisik meliputi:

1. Mode atau tipe, merupakan aktivitas fisik spesifik yang dilakukan (contoh: berjalan, berkebun, bersepeda).
2. Frekuensi, merupakan jumlah sesi per hari atau per minggu. Dalam konteks.
3. Durasi, merupakan lamanya aktivitas (menit atau jam) selama jangka waktu tertentu.
4. Intensitas, merupakan tingkat pengeluaran energi yang merupakan indikator dari kebutuhan metabolik dari sebuah aktivitas (Hasil aktivitas fisik dalam peningkatan pengeluaran energi di atas tingkat

istirahat, dan tingkat pengeluaran energi berhubungan langsung dengan intensitas aktivitas fisik.

Aktivitas fisik secara umum dikuantifikasi dengan menentukan pengeluaran energi dalam kilo kalori atau dengan menggunakan metabolic equivalent (MET) dari sebuah aktivitas. Satu MET merepresentasikan pengeluaran energi istirahat selama duduk tenang dan umumnya diinterpretasikan sebagai 3,5 mL O₂/kg/menit atau = 250 mL/menit konsumsi oksigen. Yang merepresentasikan nilai rata-rata untuk orang standar dengan berat 70 kg. MET dapat dikonversikan menjadi kilo kalori, yaitu 1 MET= 1 kcal/kg/jam. Konsumsi oksigen meningkat seiring intensitas aktivitas fisik. Maka dari itu, kuantifikasi sederhana dari intensitas aktivitas fisik menggunakan cara mengalikan pengeluaran energi istirahat. Sebagai contoh, melakukan aktivitas yang membutuhkan konsumsi oksigen sebanyak 10,5 mL O₂/kg/menit setara dengan 3 MET yaitu, 3 kali dari tingkat istirahat (Strath et al, 2013).

Salah satu kuesioner untuk pengukuran aktivitas fisik ialah IPAQ (*International Physical Activity Questionnaire*) yang memiliki dua versi, panjang dan pendek. Berdasarkan *Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) – short & long form*, karakteristik dari IPAQ ialah sebagai berikut:

1. IPAQ mengukur aktivitas fisik yang dilakukan di seluruh domain lengkap meliputi :
 - 1) Aktivitas fisik di waktu luang
 - 2) Aktivitas domestik dan berkebun
 - 3) Aktivitas fisik terkait kerja
 - 4) Aktivitas fisik terkait transportasi
2. IPAQ menanyakan tentang tiga tipe spesifik aktivitas yang dilakukan di empat domain di atas. Tipe aktivitas spesifik yang di nilai adalah berjalan, aktivitas intensitas sedang, dan aktivitas intensitas berat.
3. Item-item dalam IPAQ versi pendek telah terstruktur untuk menyediakan skor terpisah pada aktivitas berjalan, aktivitas intensitas sedang, dan aktivitas intensitas berat. Komputasi dari total skor memerlukan penjumlahan dari durasi (dalam menit) dan frekuensi (dalam hari) dari kegiatan tersebut.

IPAQ telah teruji validitas dan reabilitasnya tinggi di 12 negara sebagai instrumen pengukuran aktivitas fisik untuk usia 15-69 tahun (Craig, 2003). IPAQ menilai keaktifan fisik seseorang dalam empat domain, yaitu aktivitas fisik di waktu luang, aktivitas domestik dan berkebun, aktivitas fisik terkait kerja, aktivitas fisik terkait transportasi. Dalam setiap domain dibagi menjadi tiga intensitas, antara lain;

1. Berjalan kaki baik di rumah ataupun tempat kerja, atau aktivitas fisik intensitas ringan, ialah aktivitas yang membutuhkan tenaga fisik yang

ringan dan tidak menyebabkan perubahan kecepatan pernapasan yang signifikan.

2. Aktivitas fisik intensitas sedang, ialah aktivitas yang memerlukan tenaga fisik yang sedang dan membuat seseorang bernapas sedikit lebih cepat dari biasanya. Contohnya antara lain mengangkat beban ringan dan bersepeda dalam kecepatan reguler.
3. Aktivitas fisik intensitas tinggi, ialah aktivitas yang memerlukan tenaga fisik yang berat dan membuat seseorang bernapas lebih cepat dari biasanya. Contohnya antara lain mengangkat beban berat, aerobik, bersepeda cepat.

Data dari kuesioner IPAQ-SF (*International Physical Activity Questionnaire-Short Form*) dipresentasikan dalam menit-MET (*Metabolic Equivalent of Task*) per minggu.

Kuantifikasi MET-menit/minggu mengikuti rumus berikut;

1. MET-menit/minggu untuk berjalan = $3,3 \times \text{durasi berjalan dalam menit} \times \text{durasi berjalan dalam hari}$.
2. MET-menit/minggu untuk aktivitas sedang = $4,0 \times \text{durasi aktivitas sedang dalam menit} \times \text{durasi aktivitas sedang dalam hari}$.
3. MET-menit/minggu untuk aktivitas tinggi = $8,0 \times \text{durasi aktivitas berat dalam menit} \times \text{durasi aktivitas berat dalam hari}$.

Kemudian dari hasil perhitungan diatas dilakukan perhitungan lagi dengan MET-menit/minggu total aktivitas fisik yaitu Penjumlahan MET-menit/minggu dari aktivitas berjalan + aktivitas sedang + aktivitas tinggi.

Pengkategorian aktivitas fisik menurut IPAQ, dari MET-menit/minggu total ialah sebagai berikut;

1. Kategori 1 (ringan), kriteria yang tidak termasuk dalam kategori 2 dan 3, yaitu tidak melakukan aktivitas fisik tingkat sedang-berat <10 menit/hari atau <600 MET-menit/minggu
2. Kategori 2 (sedang), yaitu terdiri dari 3 kategori sebagai berikut;
 - 1) ≥ 3 hari melakukan aktivitas fisik tinggi > 20 menit/hari
 - 2) ≥ 5 hari melakukan aktivitas fisik sedang /berjalan >30 menit/hari
 - 3) ≥ 5 hari kombinasi aktivitas berjalan dengan aktivitas fisik intensitas sedang hingga tinggi dengan total MET minimal >600 MET-menit/minggu.
3. Kategori 3 (tinggi), yaitu terdiri dari 2 kategori sebagai berikut;
 - 1) Aktivitas intensitas tinggi >3 hari dengan total MET minimal 1500 MET-menit/minggu.
 - 2) 7 hari atau lebih kombinasi dari semua intensitas aktivitas fisik yaitu aktivitas berjalan dan aktivitas fisik sedang hingga tinggi dengan total >3000 MET-menit/minggu.

(IPAQ Research Committee, 2005)

2.3 Tinjauan Umum Tentang Kadar Gula Darah

2.3.1 Definisi Gula Darah

Glukosa darah merupakan gula yang ada di dalam darah dibentuk oleh karbohidrat yang bersumber dari makanan dan disimpan sebagai glikogen di hati dan otot rangka (Joyce, 2007). Glukosa adalah sumber energi yang paling utama bagi sel manusia. Glukosa dibentuk dari karbohidrat yang dikonsumsi melalui makanan dan disimpan sebagai glikogen dihati dan otot (Lestari, 2013). Gula darah terdiri dari glukosa, fruktosa dan galaktosa. Glukosa merupakan monosakarida yang paling dominan, sedangkan fruktosa akan meningkat pada diet buah yang banyak, dan galaktosa darah akan meningkat pada saat hamil dan laktasi. Sebagian besar karbohidrat yang dapat dicerna di dalam makanan akan membentuk glukosa, yang kemudian akan dialirkan kedalam darah, dan gula lain akan dirubah menjadi glukosa di hati (Kasengke, 2015).

2.3.2 Hiperglikemia

Hiperglikemia merupakan suatu keadaan adanya peningkatan kadar gula darah dalam tubuh sehingga timbul sutau penyakit yang biasa dikenal dengan diabetes mellitus (DM) dimana ada suatu kelainan yang terjadi karena tubuh tidak mampu untuk menghasilkan atau kekurangan hormone insulin, maka akan mengakibatkan glukosa tetap beredar di dalam aliran darah dan sukar menembus dinding sel. Keadaan ini biasanya disebabkan oleh stress, infeksi, dan konsumsi obat-obatan tertentu. Hiperglikemia

ditandai dengan poliuria, polidipsi, dan poliphagia, serta kelelahan yang parah dan pandangan yang kabur (Nabyl, 2009). Hiperglikemia merupakan suatu keadaan meningkatnya kadar glukosa darah dalam tubuh seseorang yang melebihi kadar normal. Penyebab belum pasti tetapi sering dihubungkan dengan kurangnya insulin dan faktor predisposisi yaitu genetic, umur, dan obesitas. Hiperglikemia yang tidak dikontrol secara terus menerus akan berkembang menjadi penyakit diabetes melitus dan merupakan faktor resiko untuk penyakit metabolik lainnya. Sebagian besar dewasa muda usia 20-30 tahun dengan IMT ≥ 23 kg/m² mempunyai kadar glukosa darah sesaat normal (Kasengke, 2015).

2.3.3 Hipoglikemia

Hipoglikemia adalah penurunan kadar gula darah di bawah normal, yang dapat terjadi karena ketidakseimbangan antara makanan yang dimakan, aktivitas fisik dan obat-obatan yang digunakan. Hipoglikemia ditandai dengan gejala klinis antara lain penderita merasa pusing, lemas, gemetar, pandangan menjadi kabur dan gelap, berkeringat dingin, detak jantung meningkat dan terkadang sampai hilang kesadaran (syok hipoglikemia) (Nabyl, 2009).

2.3.4 Jenis dan Metode Pemeriksaan Glukosa Darah

1. Jenis Pemeriksaan Glukosa Darah

Diketahui beberapa jenis pemeriksaan yang berhubungan dengan pemeriksaan glukosa darah yaitu :

- 1) Glukosa darah puasa sebelum pemeriksaan ini dilakukan pasien harus puasa 10 –14 jam.
- 2) Glukosa darah sewaktu Pemeriksaan ini dilakukan pada pasien tanpa perlu memperhatikan waktu terakhir pasien makan.
- 3) Glukosa darah 2 jam PP. Pemeriksaan ini sukar sekali distandarisasikan, karena makanan yang dimakan baik jenis maupun jumlahnya sukar disamakan dan juga sukar diawasi dalam tenggang waktu 2 jam untuk tidak makan dan minum lagi, juga selama menunggu pasien perlu duduk istirahat tenang dan tidak melakukan kegiatan jasmani (berat) serta tidak merokok.

Pengendalian glukosa darah pada penderita DM dilihat dari dua hal yaitu glukosa darah sesaat dan glukosa darah jangka panjang. Pemantauan glukosa darah sesaat dilihat dari glukosa darah puasa dan 2 jam post prandial (PP), sedangkan pengontrolan glukosa darah jangka panjang dapat dilakukan dengan pemeriksaan HbA1c. Pemeriksaan kadar HbA1c mencerminkan rata-rata pengontrolan glukosa darah dalam 2-3 bulan terakhir. Tingginya kadar HbA1c berkorelasi positif dengan terjadinya komplikasi DM, baik makro maupun mikro vaskuler (Hariawan &

Suastika, 2008). Saat ini banyak dipasarkan alat ukur kadar glukosa darah yaitu Glukometer yang umumnya sederhana dan mudah dipakai. Hasil pemeriksaan kadar gula darah memakai alat-alat tersebut dapat dipercaya sejauh kalibrasi dilakukan dengan baik dan cara pemeriksaan sesuai dengan cara standar yang dianjurkan. Secara berkala, hasil pemantauan dengan alat glucometer perlu dibandingkan dengan cara konvensional (Perkeni, 2015).

PERKENI (Perkumpulan Endokrinologi Indonesia) pada tahun 2006 menjelaskan bahwa, kadar gula darah puasa yang berkisar 80-100 mg/dl dinyatakan normal. Seseorang dikatakan menderita diabetes melitus (DM) jika memiliki kadar glukosa darah ≥ 126 mg/dl (Lestari, 2013).

2.3.5 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kadar Gula Darah

Berdasarkan ADA (2015), beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kadar gula di dalam darah adalah :

1. Konsumsi karbohidrat berlebih

Kebanyakan mengonsumsi karbohidrat dalam makanan akan diserap di dalam aliran darah dalam bentuk monosakarida glukosa. Jenis gula lain akan diubah oleh hati menjadi glukosa, sehingga ketika mengonsumsi karbohidrat terlalu banyak, maka akan banyak pula glukosa yang dihasilkan di dalam darah. Oleh karena itu karbohidrat dapat mempengaruhi kadar gula dalam darah.

2. Aktivitas fisik

Aktivitas fisik mempengaruhi kadar gula dalam darah. Ketika aktivitas tubuh tinggi, penggunaan glukosa oleh-otot akan ikut meningkat. Sintesis glukosa endogen akan ditingkatkan untuk menjaga agar kadar glukosa dalam darah tetap seimbang. Pada keadaan homeostatis ini dapat dicapai oleh berbagai mekanisme dari sistem hormonal, saraf, dan regulasi glukosa.

3. Penggunaan obat

Berbagai obat dapat mempengaruhi kadar glukosa dalam darah, diantaranya adalah obat antipsikotik dan steroid. Obat antipsikotik atipikal mempunyai efek samping terhadap metabolisme dan efek samping steroid terhadap metabolisme karbohidrat, protein dan lemak. Steroid sintetik mempunyai mekanisme kerja yang sama dengan steroid alami tubuh.

Adapun faktor yang mempengaruhi kadar gula darah menurut Lestari (2013), dipengaruhi 2 oleh factor yaitu sebagai berikut:

1. Faktor endogen

- 1) Usia
- 2) humoral faktor seperti hormon insulin.

2. Factor eksogen

- 1) Jenis dan jumlah makanan yang dikonsumsi
- 2) Aktivitas yang dilakukan

2.3 Hubungan Aktifitas Fisik dengan Kadar Gula Darah Puasa pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2

Kadar gula darah pada pasien Diabetes Melitus dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya yaitu aktifitas fisik hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Matius E. Herwanto (2016). Tentang “Pengaruh aktivitas fisik terhadap kadar gula darah pada pria dewasa”. Metode penelitian adalah analitik secara potong lintang atau hanya dilakukan sekali dalam waktu tertentu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai $p = 0,001$ yang artinya nilai tersebut $< 0,05$. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang bermakna akibat aktivitas fisik berlari terhadap gula darah pada pria normal.

Aktifitas fisik tidak dilihat dari kegiatan keseharian saja tetapi olahraga dan kegiatan lainnya yang menghasilkan energy bisa termasuk ke dalam aktifitas fisik, hal ini didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan (Rehmaita, 2017), berjudul “Pengaruh Senam Diabetes Dan Jalan Kaki Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Pada Pasien Dm Tipe II Di Puskesmas Krueng Barona Jaya Aceh Besar”. Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan terhadap penurunan kadar gula darah (KGD) pada pasien diabetes mellitus type II akibat kegiatan senam diabetes ($p\text{-value} = 0.002$) dan jalan kaki ($p\text{-value} = 0.001$). Kegiatan olahraga yang baik, benar, teratur dan terukur dapat dipertimbangkan untuk menstabilkan kadar gula darah (KGD) pasien diabetes mellitus type II.

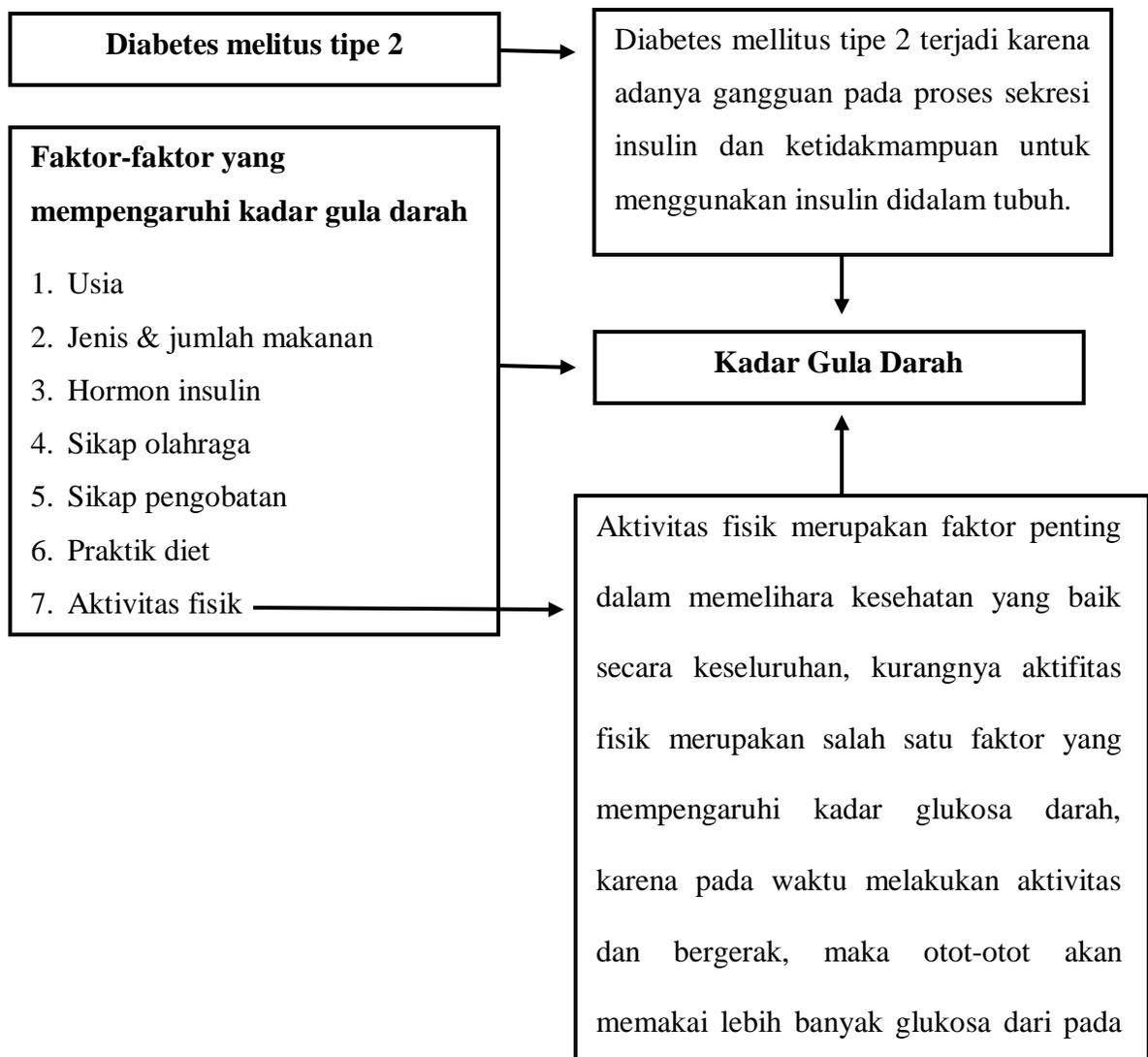
Penelitian lain yang mendukung yaitu penelitian yang dilakukan oleh Larasati (2013) tentang “Aktifitas Fisik, Diet Serat, Dan Kadar HbA1c Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUD Abdul Moeloek Propinsi Lampung” didapatkan hasil adanya hubungan yang bermakna antara aktifitas fisik dan kadar HbA1c.

Peningkatan dan penurunan kadar gula darah bukan hanya dipengaruhi oleh aktifitas fisik saja melainkan dapat dipengaruhi oleh perilaku dari pasien itu sendiri hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Dewi (2016) dalam jurnalnya yang berjudul *”Faktor Risiko Perilaku yang Berhubungan dengan Kadar Gula Darah pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUD Kabupaten Karanganyar ”*. Hasil yang menunjukkan bahwa faktor perilaku yang berhubungan dengan kadar gula darah adalah sikap olahraga. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa faktor risiko perilaku yang berhubungan dengan kadar gula darah adalah sikap olahraga, sikap pengobatan, praktik diet, praktik olahraga dan praktik pengobatan.

2.4 Kerangka Konseptual

Bagan 2.1

Kerangka Konseptual



Sumber : (WHO, 2016). (Bustan, 2015), (Lestari, 2013), (Dewi, 2016), (Soegondo, 2008).