



**SKRIPSI**

**PENGARUH SENAM DI ABETES TERHADAP PENURUNAN  
KADAR GULA DARAH PADA PENDERITA DI ABETES  
MELLITUS DI PUSKESMAS KASSI KASSI  
MAKASSAR**

**PENELITIAN EKSPERIMENTAL**

**OLEH :**

**SHINTA MANORA**

**CX.1514201137**

**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN STELLA MARI S  
PROGRAM S1 KEPERAWATAN DAN NERS  
MAKASSAR**

**2017**



**SKRIPSI**

**PENGARUH SENAM DI ABETES TERHADAP PENURUNAN  
KADAR GULA DARAH PADA PENDERITA DI ABETES  
MELLITUS DI PUSKESMAS KASSI KASSI  
MAKASSAR**

**Diajukan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Keperawatan Pada Sekolah Tinggi  
Ilmu Kesehatan (STIK) Stella Maris Makassar**

**OLEH :  
SHINTA MANORA**

**CX.1514201137**

**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN STELLA MARIS  
PROGRAM S1 KEPERAWATAN DAN NERS  
MAKASSAR**

**2017**

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Shinta Manora

NIM : CX.15142011.37

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi ini merupakan hasil karya penulis sendiri dan bukan duplikasi ataupun plagiasi (jiplakan) dari hasil penelitian orang lain.

Demikian surat pernyataan ini penulis buat dengan sebenar-benarnya.

Makassar, April 2017  
Yang menyatakan

(Shinta Manora)

## PERSETUJUAN MENJADI RESPONDEN

**Judul : Pengaruh Senam Diabetes Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Di Puskesmas Kassi Kassi Makassar**

**Peneliti : Shinta Manora**

---

Saya bertanda tangan dibawah ini :

Nama (inisial) :

Umur :

Jenis Kelamin :

Menyatakan bahwa saya telah mendapat penjelasan dari peneliti tentang tujuan dari penelitian, saya bersedia secara sukarela dan tanpa paksaan dari siapapun untuk berperan serta dalam penelitian yang berjudul "Pengaruh Senam Diabetes Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Di Puskesmas Kassi Kassi Makassar" yang dilaksanakan oleh Shinta Manora dengan mengisi lembar observasi yang diberikan.

Saya mengerti bahwa penelitian ini tidak membahayakan fisik maupun jiwa saya dan jawaban yang saya berikan terjamin kerahasiaannya serta berguna untuk pengembangan ilmu keperawatan di masyarakat.

Makassar, Februari 2017

(Tanda Tangan Responden)

**HALAMAN PENETAPAN PANI TI A PENGUJI**

**SKRIPSI**  
**PENGARUH SENAM DI ABETES TERHADAP PENURUNAN KADAR  
GULA DARAH PADA PENDERITA DI ABETES MELLITUS  
DI PUSKESMAS KASSI KASSI MAKASSAR**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:  
SHINTA MANORA  
CX.1514201137

Telah dibimbing dan disetujui oleh:

Rosmina Situngkir, Ns., M.Kes  
NIDN : 09131098201

Susunan Dewan Penguji

Penguji I

Penguji II

Mery Sambo, Ns., M.Kep  
NIDN: 0930058102

Henry Pongantung, S.Kep., Ns., MSN  
NIDN: 0912106501

Penguji III

Rosmina Situngkir, Ns., M.Kes  
NIDN : 09131098201

Makassar, 19 April 2017  
Program S1 Keperawatan dan Ners  
Ketua STIK Stella Maris Makassar

Siprianus Abdu, S.Si, S.Kep, Ns., M.Kes  
NIDN: 0928027101

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas segala rahmat dan penyertaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “ Pengaruh Senam Diabetes Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Di Puskesmas Kassi Kassi Makassar”. Penyusunan skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan di STIK Stella Maris Program S1 Keperawatan.

Penulis menyadari begitu banyak pihak yang membantu dalam menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Siprianus A, S.Si., Ns., M.Kes selaku Ketua STIK Stella Maris yang telah membantu penulis dalam bimbingannya serta memberikan kritik dan saran yang membangun bagi penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
2. Henny Pongantung, S.Kep., Ns., MSN selaku Wakil Ketua I bidang Akademik dan Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penulis menempuh studi S1 di STIK Stella Maris Makassar serta selaku penguji II yang telah memberikan masukan dan arahan selama penulis menyelesaikan skripsi ini.
3. Rosdewi, S.Kep., MSN selaku Wakil Ketua II bidang Administrasi dan Keuangan STIK Stella Maris Makassar.
4. Sr. Anita Sampe, JMJ, S.Kep., Ns., MAN selaku Wakil Ketua III bidang Kemahasiswaan STIK Stella Maris Makassar.
5. Fransiska Anita, Ns., M.Kep., Sp.KMB selaku ketua Program Studi S1 Keperawatan STIK Stella Maris Makassar.
6. Rosmina Situngkir, Ns., M.Kes., selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan arahan, bimbingan dan motivasi selama penulis menyelesaikan skripsi ini.
7. Mery Sambo, Ns., M.Kep selaku penguji I yang telah menguji, memberikan masukan dan arahan untuk penulis dalam menyelesaikan

skripsi ini.

8. Kepada Kepala Puskesmas Kassi Kassi Makassar dan seluruh pengabdian yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama penulis melakukan penelitian di Puskesmas Kassi Kassi Makassar.
9. Seluruh Staf Dosen Pengajar dan Pegawai STIK Stella Maris Makassar yang telah memberikan pengetahuan, arahan, bimbingan serta motivasi selama penulis mengikuti pendidikan.
10. Papa, mama, kakak, adik serta semua keluarga yang telah banyak memberikan motivasi, dorongan, perhatian, doa serta dukungan, material selama penulis mengikuti pendidikan di STIK Stella Maris Makassar bahkan sampai penyelesaian skripsi ini.
11. Segenap teman-teman seperjuangan di STIK Stella Maris yang telah banyak memberikan masukan, bantuan, dukungan dan pelajaran berharga buat penulis.
12. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, atas bantuan moral maupun material dalam penulis menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam menyusun skripsi ini. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak untuk menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Makassar, April 2017

Penulis

**DAFTAR ISI**

<b>HALAMAN SAMPUL LUAR</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN SAMPUL DALAM</b> .....	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN ORI SI NALI TAS</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PENETAPAN PANI TI A PENGUJI</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR I SI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ARTI LAMBANG, SI NGKATAN DAN I STI LAH</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR LAMPI RAN</b> .....	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	4
C. Tujuan Penelitian .....	4
1. Tujuan Umum .....	4
2. Tujuan Khusus .....	5
D. Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
A. Diabetes Mellitus .....	6
1. Pengertian .....	6
2. Anatomi dan Fisiologi .....	6
3. Klasifikasi Diabetes Mellitus .....	7
4. Faktor Risiko .....	9
5. Patofisiologi .....	10
6. Gambaran Klinis .....	11



7. Komplikasi .....	13
B. Glukosa Darah .....	13
1. Pengertian .....	13
2. Mekanisme Pengaturan Gula Darah .....	14
3. Cara Mengontrol Gula Darah .....	16
4. Faktor Yang Mempengaruhi Gula Darah .....	16
C. Senam Diabetes .....	17
1. Pengertian .....	17
2. Fisiologi .....	18
3. Manfaat Senam Diabetes .....	19
4. Risiko Senam Diabetes .....	22
5. Prinsip Senam Diabetes .....	23
6. Tahap- Tahap Senam Diabetes .....	25
7. Hasil Penelitian .....	26
<b>BAB III TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>29</b>
A. Kerangka Konseptual .....	29
B. Hipotesis Penelitian .....	29
C. Definisi Operasional .....	30
<b>BAB IV METODE PENELITIAN .....</b>	<b>31</b>
A. Jenis Penelitian .....	31
B. Tempat dan Waktu Penelitian .....	31
C. Populasi dan Sampel .....	32
D. Instrumen Penelitian .....	32
E. Pengumpulan Data .....	32
F. Pengelolaan dan Penyajian Data .....	34

G. Analisis Data .....	34
<b>BAB V HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>36</b>
A. Hasil Penelitian .....	36
B. Pembahasan .....	43
C. Keterbatasan Penelitian .....	45
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>47</b>
A. Kesimpulan .....	47
B. Saran .....	47
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

2.1 Kadar Glukosa Darah Sewaktu dan puasa .....	14
2.2 Kadar Glukosa darah sewaktu .....	15
3.1 Definisi Operasional .....	30
5.1 Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin .....	41
5.2 Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Usia .....	42
5.3 Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Pekerjaan .....	42
5.4 Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Lama Sakit .....	43
5.5 Kadar Gula Darah Pre Senam .....	44
5.6 Kadar Gula Darah Post Senam .....	45
5.7 Pengaruh Senam Diabetes Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah .....	45

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Bagan Kerangka Konsep ..... 29

Gambar 4.1 Metode Penelitian ..... 32

**DAFTAR ARTI LAMBANG, SINGKATAN, DAN ISTILAH**

ADA	: American Diabetes Association
ACTH	: Hormon dari Pituitary
CRI PE	: Continous, Rhytmical, I nterval, Endurance Training
DM	: Diabetes Mellitus
GH	: Growth Hormon
HDL	: High Density Lipoprotein
I GF	: I nsulin-Like Growth Factor
I DDM	: I nsulin Dependent Diabetes Mellitus
LDL	: Low Density Lipoprotein
MHR	: Maximum Heart Rate
NI DDM	: Noninsulin- Dependent Diabetes Mellitus
OAD	: Obat Anti Diabetes
PERKENI	: Perkumpulan Endokrinologi
PERSADIA	: Persatuan Diabetes I ndonesia
PTM	: Penyakit Tidak Menular
RI SKESDAS	: Riset Kesehatan Dasar
SPSS	: Statistical Program for Social Science
THR	: Target Heart Rate
WHO	: Word Health Organization

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Jadwal Kegiatan
- Lampiran 2 : Surat I zin pengambilan Data Awal
- Lampiran 3 : Surat Permohonan I zin Penelitian
- Lampiran 4 : Lembar Persetujuan I zin Penelitian
- Lampiran 5 : Surat I zin Keterangan Telah Melakukan Penelitian
- Lampiran 6 : Lembar Persetujuan Responden
- Lampiran 7 : SOP Senam Diabetes
- Lampiran 8 : Lembar Observasi
- Lampiran 9 : Master Tabel
- Lampiran 10 : Tabel Distribusi Frekuensi
- Lampiran 11 : Tabel Uji t Berpasangan (Paired Samples Test)
- Lampiran 12 : Lampiran Foto Senam Diabetes

## **BAB I**

## PENDAHULUAN

### A. LATAR BELAKANG

Saat ini gaya hidup *modern* dengan pilihan menu makanan dan cara hidup yang kurang sehat semakin menyebar ke seluruh lapisan masyarakat. Peningkatan jumlah penderita diabetes akhir-akhir ini terjadi sangat cepat, dan banyak diantaranya tidak menyadari betapa seriusnya penyakit tersebut. Hal ini disebabkan karena beberapa penderita tidak merasakan timbulnya gejala-gejala diabetes seperti minum yang lebih banyak, buang air kecil lebih sering bahkan berat badan menurun yang di pengaruhi oleh perubahan gaya hidup seperti diet dan kebiasaan olahraga yang salah (Herlambang, 2012).

Diabetes mellitus (DM) merupakan kelompok penyakit metabolik yang ditandai dengan tingginya kadar gula darah (*hyperglikemia*) sebagai akibat dari kekurangan sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya (American Diabetes Association, 2006). Senam Diabetes Indonesia merupakan senam *aerobic low impact* dan ritmis yang telah dilaksanakan sejak tahun 1997 di klub-klub diabetes di Indonesia (Santoso, 2006). Senam direkomendasikan dilakukan dengan intensitas moderat (60-70 maksimum heart rate), durasi 30-60 menit dengan frekuensi 3-5 kali/minggu dan tidak lebih dari 2 hari berturut-turut tidak melakukan senam (American Diabetes Association, 2006; Ilyas dalam Soegondo, 2007).

Menurut WHO, Indonesia merupakan negara kedua terbesar setelah India yang mempunyai penderita DM terbanyak yaitu 8.426.000 orang di tingkat Asia Tenggara dan diperkirakan meningkat menjadi 21.257.000 pada tahun 2030 (penelitian Masfufah, Hadju dan Jafar, 2014).

Data terbaru di tahun 2015 yang ditunjukkan oleh Perkumpulan Endokrinologi (PERKENI) menyatakan bahwa jumlah penderita diabetes di Indonesia telah mencapai 9,1 juta orang. Kali ini Indonesia telah bergeser naik, dari peringkat ke-7 menjadi peringkat ke-5 teratas diantara negara-

negara dengan jumlah penderita diabetes terbanyak di dunia. Hal ini tentu sangat memprihatinkan, karena Indonesia masih berada di urutan ke-10 pada tahun 2011 lalu.

Jumlah penderita diabetes di Indonesia kian meningkat tiap tahunnya. Merebaknya diabetes di kalangan masyarakat Indonesia sangat erat kaitannya dengan gaya hidup dan pola makan yang tidak seimbang. Penyakit tidak menular (PTM) merupakan penyakit kronis yang tidak ditularkan dari orang ke orang. Data PTM dalam RI SKESDAS 2013 meliputi: (1) asma; (2) penyakit paru obstruksi kronis (PPOK); (3) kanker; (4) DM; (5) hipertiroid; (6) hipertensi; (7) jantung koroner; (8) gagal jantung; (9) stroke; (10) gagal ginjal kronis; (11) batu ginjal; (12) penyakit sendi/rematik. Prevalensi DM dan hipertiroid di Indonesia berdasarkan jawaban pernah didiagnosis dokter sebesar 1,5% dan 0,4%. DM berdasarkan diagnosis atau gejala sebesar 2,1%.

Peningkatan kasus DM juga terjadi ditingkat kabupaten/kota, khususnya di Kota Makassar. Diabetes mellitus menempati peringkat ke lima dari sepuluh penyebab utama kematian di Makassar tahun 2007 dengan jumlah sebanyak 65 kasus. Berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Kota Makassar, angka kejadian penyakit diabetes mellitus pada tahun 2011, yaitu 5700 kasus. Pada tahun 2012 angka kejadian kasus DM meningkat menjadi 7000 kasus. Kota Makassar terdiri dari 14 kecamatan. Jika dilihat berdasarkan jumlah kasus DM per kecamatan pada tahun 2012, didapatkan tiga kecamatan yang memiliki angka kejadian DM tertinggi, yaitu Kecamatan Makassar sebanyak 1076 kasus, Kecamatan Tamalate sebanyak 910 kasus, dan Kecamatan Biring Kanaya sebanyak 700 kasus.

Berdasarkan data yang terdapat di Puskesmas Kelurahan Kassi-Kassi Kecamatan Rappocini penyakit diabetes mellitus menempati urutan ke-5 dari bulan Januari sampai Desember pada tahun 2014 yang tercatat ada 500 penderita diabetes mellitus dan mengalami peningkatan dari bulan Januari sampai Desember pada tahun 2015 yang tercatat ada 560 penderita diabetes



mellitus. Dari hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti kepada pegawai puskesmas mengatakan bahwa penderita diabetes mellitus yang melakukan senam kesegaran jasmani ada sebanyak 20 pasien per bulannya yang dilakukan 2 kali pertemuan tiap bulannya.

Menurut penelitian Rachmawati, O., (2010) dengan judul “Hubungan latihan jasmani terhadap kadar glukosa darah penderita DM Tipe 2” dengan adanya latihan jasmani, kadar glukosa darah pada penderita DM tipe 2 dapat menurun. Dari penelitian ini didapatkan latihan jasmani dapat menurunkan kadar glukosa darah.

Menurut penelitian Utomo., dkk., (2012) dengan judul “Pengaruh senam terhadap kadar glukosa darah penderita diabetes” terdapat perbedaan penurunan kadar gula darah sewaktu antara kelompok terpapar dan kelompok tidak terpapar (nilai  $p=0,0001$ ). Penurunan rata-rata gula darah sewaktu pada kelompok terpapar 2,3 kali lebih besar daripada kelompok tidak terpapar (31,5 mg/ dl berbanding 13,5 mg/ dl). Jadi, senam efektif dalam menurunkan ka-dar gula darah.

Senam diabetes adalah senam *aerobic low impact* dan ritmis dengan gerakan yang menyenangkan, tidak membosankan dan dapat diikuti semua kelompok umur sehingga menarik antusiasme kelompok dalam klub-klub diabetes. Senam diabetes dapat meningkatkan kesegaran jasmani dan nilai aerobik yang optimal (Santoso, 2006 dalam Damayanti, 2015).

Olahraga senam ini juga bermanfaat dalam membantu kerja insulin karena gula dalam darah akan dialirkan melalui sel otot yang kemudian diubah menjadi energi bagi tubuh sehingga menyebabkan kadar gula dalam tubuh menurun, selain itu untuk membakar kalori yang berlebih di dalam tubuh yang mampu untuk mengontrol kadar gula dalam darah. Alasan mengapa dengan senam dapat mengontrol gula darah adalah karena saat anda berolahraga senam, sel-sel pada otot akan bekerja lebih keras sehingga tentunya akan lebih membutuhkan kadar gula dan oksigen dibakar menjadi energi (Sinaga,

2011).

Berdasarkan fenomena diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai “Pengaruh senam diabetes terhadap penurunan kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus di Puskesmas Kassi Kassi Makassar”.

## **B. RUMUSAN MASALAH**

Diabetes Mellitus di Indonesia semakin meningkat tiap tahunnya. Umumnya diabetes mellitus disebabkan oleh rusaknya sebagian kecil atau sebagian besar dari sel-sel beta dari pulau-pulau langerhans pada pankreas yang berfungsi menghasikan insulin, akibatnya terjadi kekurangan insulin. Sehingga perlu diperhatikan tindakan-tindakan apa saja yang dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya komplikasi pada penderita diabetes mellitus. Latihan jasmani merupakan kebutuhan yang penting untuk mengontrol kadar glukosa darah. Latihan jasmani dapat meningkatkan sensitivitas dari insulin maka berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas maka penelitian merumuskan permasalahan yakni: “ adakah pengaruh senam diabetes terhadap penurunan kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus di Puskesmas Kassi Kassi Makassar.”

## **C. TUJUAN PENELITIAN**

### **1 Tujuan Umum**

Untuk mengetahui pengaruh senam diabetes terhadap penurunan kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus di Puskesmas Kassi Kassi Makassar.

### **2. Tujuan Khusus**

- a. Untuk mengidentifikasi kadar gula darah sewaktu pada penderita diabetes mellitus sebelum dilakukan senam diabetes.
- b. Untuk mengidentifikasi kadar gula darah sewaktu pada penderita

diabetes mellitus sesudah dilakukan senam diabetes.

- c. Menganalisis perbedaan kadar gula darah sewaktu pada penderita diabetes mellitus sebelum dan sesudah dilakukan senam diabetes.

#### **D. MANFAAT PENELITIAN**

##### **1. Bagi Instansi Khususnya Perawat**

Sebagai bahan pertimbangan bagi puskesmas dalam menetapkan kebijakan mengenai strategi baru dan mengoptimalkan strategi yang sudah ada dalam upaya menurunkan kadar gula darah dengan melakukan senam diabetes untuk penderita diabetes mellitus.

##### **2. Bagi Institusi STIK Stella Maris**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pembelajaran tentang pengaruh senam diabetes terhadap penurunan kadar gula darah baik secara teoritis dan praktik untuk menambah pengetahuan dan keterampilan dalam menghadapi masalah pasien dengan penyakit diabetes mellitus.

##### **3. Bagi Pembaca**

Sebagai bahan masukan atau informasi tentang pengaruh penurunan kadar gula darah dengan melakukan pemberian senam diabetes pada penderita diabetes mellitus.

##### **4. Bagi Peneliti**

Untuk menambah wawasan dan pengetahuan serta pengalaman bagi peneliti serta bisa mempraktikkan dalam dunia kerja nanti dan dapat sebagai acuan bagi peneliti selanjutnya.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. DIABETES MELLITUS**

##### **1 Pengertian**

Diabetes mellitus atau penyakit gula atau kencing manis adalah penyakit yang ditandai dengan kadar glukosa darah yang melebihi normal (hiperglikemia) akibat tubuh kekurangan insulin baik absolut maupun relatif. Tingkat kadar glukosa darah menentukan apakah seseorang menderita DM atau tidak (Hasdianah, 2012).

Diabetes mellitus adalah sindrom yang disebabkan oleh ketidakseimbangan antara tuntutan dan suplai insulin. Sindrom ini ditandai dengan abnormalitas metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein. Abnormalitas metabolik ini mengarah pada perkembangan bentuk spesifik komplikasi ginjal, okular, neurologik dan kardiovaskular (Rumahorbo, Hotma, 2012).

Diabetes Mellitus adalah kelompok penyakit metabolik dikarakterisasikan dengan tingginya tingkat glukosa didalam darah (hiperglikemia) yang terjadi akibat efek sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya (*American Diabetes Association (ADA), Expert Commite on the Diagnosis and Classification of Diabetes mellitus, 2003; dikutip dari e-book Smeltzer, S, & Bare, 2005*).

##### **2. Anatomi dan Fisiologi**

Menurut Tarwoto, dkk (2012) pankreas adalah organ pipih yang berada dibelakang lambung dalam abdomen, panjangnya kira-kira 20-25 cm, tebal 2,5 cm dan beratnya sekitar 8 gram. Terbentang dari atas sampai ke lengkungan besar dari abdomen dan dihubungkan oleh dua saluran ke

duodenum. Struktur organ ini lunak dan berlobus dan tersusun atas:

- a. Kepala pankreas, merupakan bagian yang paling lebar, terletak disebelah kanan rongga abdomen dan didalam lekukan duodenum yang praktis melingkarinya.
- b. Badan pankreas, merupakan bagian utama pada organ ini, letaknya dibelakang lambung dan didepan vertebra lumbalis pertama.
- c. Ekor pankreas, merupakan bagian yang runcing disebelah kiri dan berdekatan/ menyentuh limpa.

Kelenjar pankreas tersusun atas dua jaringan utama, yaitu: asini yang merupakan penyusun terbanyak (80%) dari volume pankreas. Jaringan ini penghasil getah pencernaan dan pulau-pulau langerhans (sekitar 1 juta pulau) yang menghasilkan hormon. Pulau langerhans merupakan kumpulan sel berbentuk ovoid dan tersebar diseluruh pankreas tetapi lebih banyak pada ekor (Tarwoto dkk, 2012).

Syaifuddin (2012) dalam bukunya mengatakan dalam tubuh manusia normal, pulau langerhans menghasilkan empat jenis sel:

- 1) Sel-sel A (alfa) sekitar 20-40% memproduksi glukagon menjadi faktor hiperglikemia, mempunyai anti-insulin aktif.
- 2) Sel-sel B (beta) 60-80% fungsinya membuat insulin.
- 3) Sel-sel D 5-15% membuat somatostasin.
- 4) Sel-sel F 1% mengandung dan menyekresi pankreatik polipeptida.

### 3. Klasifikasi Diabetes Mellitus

Klasifikasi DM yang dianjurkan oleh PERKENI adalah yang sesuai dengan anjuran klasifikasi DM American Diabetes Association.

Klasifikasi etiologi diabetes mellitus, adalah sebagai berikut:

- a. Diabetes Mellitus tipe 1 (*insulin dependent*)

Diabetes Mellitus tipe 1 atau disebut juga dengan *insulin dependent* (tergantung insulin) adalah mereka yang menggunakan insulin oleh karena tubuh tidak dapat menghasilkan insulin. Pada diabetes

mellitus tipe 1, badan kurang atau tidak menghasilkan insulin, terjadi karena masalah genetik, virus atau penyakit autoimun. Injeksi insulin diperlukan setiap hari untuk pasien diabetes mellitus tipe 1. Diabetes tipe 1 disebabkan oleh faktor genetika (keturunan), faktor imunologik dan faktor lingkungan.

b. Diabetes Mellitus tipe 2 (*insulin requirement*)

Diabetes mellitus tipe 2 atau disebut juga dengan *insulin requirement* (membutuhkan insulin) adalah mereka yang membutuhkan insulin sementara atau seterusnya. Pankreas tidak menghasilkan cukup insulin agar kadar gula darah normal, oleh karena badan tidak dapat respon terhadap insulin. Penyebabnya tidak hanya satu yaitu akibat resistensi insulin yaitu banyaknya jumlah insulin tapi tidak berfungsi. Bisa juga karena kekurangan insulin atau karena gangguan sekresi atau produksi insulin. Diabetes mellitus tipe 2 menjadi semakin umum oleh karena faktor risikonya yaitu obesitas dan kekurangan olahraga. DM tipe 2 dikarakteristikan dengan hiperglikemia, resistensi insulin dan kerusakan relatif sekresi insulin (Soegondo, Soewondo dan Subekti, 2009). Faktor yang mempengaruhi timbulnya diabetes mellitus antara lain sebagai berikut:

- 1) Kelainan genetik
- 2) Usia
- 3) Gaya hidup dan stres
- 4) Pola makan yang salah
- 5) Obesitas
- 6) Infeksi

c. Diabetes Tipe Lain

- 1) Defek genetik fungsi sel beta
- 2) Defek genetik kerja insulin
- 3) Penyakit eksokrin pankreas
- 4) Karena obat atau zat kimia
- 5) Infeksi

- 6) Sebab imunologi yang jarang
- 7) Sindrom genetik lain yang berkaitan dengan DM
- d. Diabetes Mellitus Gestasional  
Diabetes ini disebabkan karena terjadinya resistansi insulin selama kehamilan dan biasanya kerja insulin akan kembali normal setelah melahirkan.

#### 4. Faktor Risiko

Faktor-faktor risiko terjadinya diabetes mellitus tipe 2 menurut ADA dengan modifikasi terdiri atas:

a. Faktor risiko mayor:

- 1) Riwayat keluarga dengan diabetes mellitus
- 2) Obesitas
- 3) Kurang aktivitas fisik
- 4) Ras/ etnik
- 5) Sebelumnya teridentifikasi sebagai glukosa puasa terganggu
- 6) Hipertensi
- 7) Kolesterol tidak terkontrol
- 8) Riwayat DM pada kehamilan
- 9) Berat badan lebih (indeks massa tubuh  $>23 \text{ kg/ m}^2$ )

b. Faktor risiko lainnya:

- 1) Faktor nutrisi
- 2) Konsumsi alkohol
- 3) Kebiasaan mendengkur
- 4) Faktor stress
- 5) Kebiasaan merokok
- 6) Jenis kelamin
- 7) Lama tidur
- 8) Intake zat besi
- 9) Konsumsi kopi dan kafein
- 10) Paritas

## 5. Patofisiologi

Kemungkinan induksi diabetes tipe 2 dari berbagai macam kelainan hormonal, seperti hormon sekresi kelenjar adrenal, hipofisis dan tiroid merupakan studi pengamatan yang sedang naik daun saat ini. Sebagai contoh, timbulnya IGT dan diabetes mellitus sering disebut terkait oleh akromegali dan hiperkortisolisme atau *sindrom cushing*. Hipersekresi hormon GH pada akromegali dan *sindrom cushing* sering berakibat pada resistensi insulin, baik pada hati dan organ lain, dengan simtoma hiperinsulinemia dan hiperglisemia, yang berdampak pada penyakit kardiovaskular dan berakibat kematian. GH memang memiliki peran penting dalam metabolisme glukosa dengan menstimulasi glukogenesis dan lipolisis dan meningkatkan kadar glukosa darah dan asam lemak. Sebaliknya, *insulin-like growth factor 1* (IGF-1) meningkatkan kepekaan terhadap insulin, terutama pada otot lurik. Walaupun demikian, pada akromegali peningkatan rasio IGF-1 tidak dapat menurunkan resistensi insulin, oleh karena berlebihnya GH. Terapi dengan somatostatin dapat meredam kelebihan GH pada sebagian banyak orang, tetapi karena juga menghambat sekresi insulin dari pankreas, terapi ini akan memicu komplikasi pada toleransi glukosa. Sedangkan hipersekresi hormon kortisol pada hiperkortisolisme yang menjadi penyebab obesitas visceral, resistensi insulin dan dislipidemia mengarah pada hiperglisemia dan turunnya toleransi glukosa, terjadinya resistensi insulin, stimulasi glukoneogenesis dan glikogenolisis. Saat bersinergis dengan kofaktor hipertensi, hiperkoagulasi dapat meningkatkan risiko kardiovaskular. Hipersekresi hormon juga terjadi pada kelenjar tiroid berupa tri-iodotironina dengan hipertiroidisme yang menyebabkan abnormalnya toleransi glukosa. Pada penderita tumor neuroendokrin terjadi perubahan toleransi glukosa yang disebabkan oleh hiposekresi insulin, seperti yang terjadi pada pasien bedah pankreas, feokromositoma, glukagonoma dan somatostatinoma. Hipersekresi hormon



ditengarai juga menginduksi diabetes tipe lain, yaitu tipe 1. Sinergi hormon berbentuk sitokina, interferon-gamma dan TNF- $\alpha$ , dijumpai membawa sinyal apoptosis sel beta juga terjadi akibat mekanisme fas-fasL dan/ atau hipersekresi molekul sitotoksik, seperti granzim dan perforin; selain hiperaktivitas sel T CD8 DAN CD4 (Hasdianah, 2012).

## 6. Gambaran klinis

Menurut Agustina (2009) dalam Jafar (2009) menyebutkan beberapa keluhan dan gejala yang perlu mendapatkan perhatian ialah:

### a. Penurunan berat badan

Penurunan berat badan yang berlangsung dalam waktu relatif singkat harus menimbulkan kecurigaan. Hal ini disebabkan glukosa dalam darah tidak dapat masuk ke dalam sel, sehingga sel kekurangan bahan bakar untuk menghasilkan tenaga. Untuk kelangsungan hidup, sumber tenaga terpaksa diambil dari cadangan lain yaitu sel lemak dan otot. Akibatnya penderita kehilangan jaringan lemak dan otot sehingga menjadi kurus.

### b. Banyak kencing

Karena sifatnya, kadar glukosa darah yang tinggi akan menyebabkan banyak kencing. Kencing yang sering dan dalam jumlah banyak akan sangat mengganggu penderita, terutama pada waktu malam hari.

### c. Banyak minum

Rasa haus sering dialami oleh penderita karena banyaknya cairan yang keluar melalui kencing. Keadaan ini justru sering disalah tafsirkan. Dikira sebab rasa haus ialah udara yang panas atau beban kerja yang berat. Untuk menghilangkan rasa haus itu penderita banyak minum.

### d. Banyak makan

Kalori dari makanan yang dimakan, setelah dimetabolisme menjadi glukosa dalam darah tidak seluruhnya dapat dimanfaatkan, sehingga penderita selalu merasa lapar.

e. Gangguan penglihatan

Pada fase awal penyakit diabetes sering dijumpai gangguan penglihatan yang mendorong penderita untuk mengganti kacamatanya berulang kali agar ia tetap dapat melihat dengan baik.

f. Gatal/ bisul

Kelainan kulit berupa gatal, biasanya terjadi di daerah kemaluan atau daerah lipatan kulit seperti ketiak dan di bawah payudara. Sering pula dikeluhkan timbulnya bisul dan luka yang lama sembuhnya. Luka ini dapat timbul akibat hal yang sepele seperti luka lecet karena sepatu atau tertusuk peniti.

g. Gangguan ereksi

Gangguan ereksi ini menjadi masalah tersembunyi karena sering tidak secara terus terang dikemukakan penderitanya. Hal ini terkait dengan budaya masyarakat yang masih merasa tabu membicarakan masalah seks, apalagi menyangkut kemampuan atau kejantanan seseorang.

## 7. Komplikasi

Di dalam buku Tarwoto (2012) mengatakan komplikasi diabetes adalah sebagai berikut:

a. Komplikasi akut

- 1) Koma hiperglikemia disebabkan kadar gula sangat tinggi biasanya terjadi pada *Noninsulin-Dependent Diabetes Mellitus* (NIDDM).
- 2) Ketoasidosis atau keracunan zat keton sebagai hasil metabolisme lemak dan protein terutama terjadi pada *insulin dependent diabetes mellitus* (IDDM).
- 3) Koma hipoglikemia akibat terapi insulin yang berlebihan atau tidak terkontrol.

b. Komplikasi kronis

- 1) Mikroangiopati (kerusakan pada saraf-saraf perifer) pada organ-organ

yang mempunyai pembuluh darah kecil.

- 2) Makroangiopati kelainan pada jantung dan pembuluh darah miokard infark maupun gangguan fungsi jantung karena aterosklerosis.
- 3) Gangren diabetika karena adanya neuropati dan terjadi luka yang tidak sembuh-sembuh.
- 4) Disfungsi erektil diabetika.

## **B. Glukosa Darah**

### **1 Pengertian**

Glukosa darah adalah gula yang terdapat dalam darah yang terbentuk dari karbohidrat dalam makanan dan disimpan sebagai glikogen di hati dan otot rangka (Joyce LeeFever, 2007).

Menurut kamus Dorland (2002) gula darah adalah produk akhir dan merupakan sumber energi utama organisme hidup yang kegunaannya dikontrol oleh insulin. Umumnya tingkat gula darah bertahan pada batas-batas yang sempit sepanjang hari: 4-8 mmol/l (70-150 mg/dL). Tingkat ini meningkat setelah makan dan biasanya berada pada level terendah pada pagi hari, sebelum makan.

### **2. Mekanisme Pengaturan Gula Darah**

Tingkat gula darah diatur melalui umpan balik negatif untuk mempertahankan keseimbangan tubuh. Level glukosa di dalam darah dimonitor oleh pankreas. Bila konsentrasi gula menurun, karena dikonsumsi untuk memenuhi kebutuhan energi tubuh, pankreas melepaskan glukagon, hormon yang menargetkan sel-sel di hati. Kemudian sel-sel ini mengubah glikogen menjadi glukosa (proses ini disebut glikogenolisis). Glukosa dilepaskan ke dalam aliran darah hingga meningkatkan level gula darah.

Apabila level gula darah meningkat karena perubahan glikogen atau karena pencernaan makanan, hormon yang lain dilepaskan dari butir-butir sel yang terdapat di dalam pankreas. Hormon ini yang disebut insulin, menyebabkan hati mengubah lebih banyak glukosa menjadi glikogen. Proses ini disebut glikogenesis yang mengurangi level gula darah.

Diabetes mellitus tipe 1 disebabkan oleh tidak cukup atau tidak dihasilkannya insulin, sementara tipe 2 disebabkan oleh respon yang tidak memadai terhadap insulin yang dilepaskan (resistensi insulin). Kedua jenis diabetes ini mengakibatkan terlalu banyak glukosa yang terdapat di dalam tubuh.

Tabel 2.1 Kadar glukosa darah sewaktu dan puasa dengan metode enzimatik sebagai patokan penyaring dan diagnosis DM

Kadar glukosa darah (mg/ dL)	Bukan DM	Belum pasti DM	DM
Kadar glukosa darah sewaktu:			
Plasma vena	< 100	100- 199	≥ 200
Darah kapiler	< 90	90- 199	≥ 200
Kadar glukosa darah puasa:			
Plasma vena	< 100	100- 125	> 126
Darah kapiler	< 90	90- 99	> 100

Sumber: (Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Mellitus

Tipe 2, 2006)

Tabel 2.2 Kadar glukosa darah sewaktu

<b>Glukosa darah</b>	<b>Kadar normal</b>
Glukosa darah puasa	$\leq 110$ mg/ D l
Glukosa darah 2 jam setelah makan (post prandial)	< 140 mg/ dL untuk usia 50 tahun atau kurang < 160 mg/ dL untuk usia 50-60 tahun
Random	Tingkat bervariasi tergantung kapan dan seberapa banyak makan pada saat makan terakhir, pada umumnya 80-120 mg/ dL.  Sebelum makan atau saat bangun tidur 100- 140 mg/ dL.

### 3. Cara Mengontrol Gula Darah

Kadar gula darah dapat dikontrol dengan 3 cara yakni menjaga berat badan ideal, diet makanan seimbang dan melakukan latihan olahraga/latihan fisik. Seiring dengan berjalannya waktu, ketiga cara tersebut sering kali kurang memadai lagi. Kadar gula darah mungkin tidak terkontrol dengan baik. Pada keadaan yang seperti inilah baru diperlukan obat anti diabetes (OAD). Jadi, pada dasarnya obat baru diperlukan jika dengan cara diet dan olahraga gula darah belum terkontrol dengan baik.

#### 4. Faktor Yang Mempengaruhi Gula Darah

Ada beberapa hal yang menyebabkan gula darah naik, yaitu kurang berolahraga, bertambahnya jumlah makanan yang dikonsumsi, meningkatnya stress dan faktor emosi, penambahan berat badan dan usia serta dampak perawatan dari obat, misalnya steroid (Fox & Kilvert, 2010).

- a. Olahraga secara teratur dapat mengurangi resistensi insulin sehingga insulin dapat dipergunakan lebih baik oleh sel-sel tubuh. Olahraga juga dapat digunakan sebagai usaha untuk membakar lemak dalam tubuh sehingga dapat mengurangi berat badan bagi orang obesitas.
- b. Asupan makanan terutama melalui makanan berenergi tinggi atau kaya karbohidrat dan serat yang rendah dapat mengganggu stimulasi sel-sel beta pankreas dalam memproduksi insulin. Asupan lemak di dalam tubuh juga perlu diperhatikan karena sangat berpengaruh terhadap kepekaan insulin.
- c. Interaksi antara pituitary, adrenal gland, pancreas dan liver sering terganggu akibat stress dan penggunaan obat-obatan. Gangguan organ-organ tersebut mempengaruhi metabolisme ACTH (hormon dari pituitary), kortisol, glucocorticoids (hormon adrenal gland), glucagon merangsang glukoneogenesis di liver yang akhirnya meningkatkan kadar gula dalam darah (Mahendra, Krisnatuti, Tobing & Alting, 2008). Kurang tidur bisa memicu produksi hormon kortisol, menurunkan toleransi glukosa dan mengurangi hormon tiroid. Semua itu menyebabkan resistensi insulin dan memperburuk metabolisme.
- d. Semakin bertambah usia perubahan fisik dan penurunan fungsi tubuh akan mempengaruhi konsumsi dan penyerapan zat gizi. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa masalah gizi pada usia lanjut sebagian besar merupakan masalah gizi berlebih dan kegemukan/ obesitas yang memicu timbulnya penyakit degeneratif termasuk diabetes mellitus (Maryam, Ekasari, Rosidawati, Jubaedi & Batubara, 2008).

## C. SENAM DI ABETES

### 1 Pengertian

Senam diabetes adalah senam *aerobic low impact* dan ritmis dengan gerakan yang menyenangkan, tidak membosankan dan dapat diikuti semua kelompok umur sehingga menarik antusiasme kelompok dalam klub-klub diabetes. Senam diabetes dapat meningkatkan kesegaran jasmani dan nilai aerobik yang optimal (Santoso, 2006 dalam Damayanti, 2015).

Senam diabetes adalah gerakan senam yang penekanannya pada gerakan ritmik otot, sendi, vaskular dan saraf dalam bentuk peregangan dan relaksasi (Suryanto, 2009). Konsep gerakan pada senam sehat diabetes menggunakan konsep latihan ketahanan jantung paru (*endurance*) dengan mempertahankan keseimbangan otot kanan dan kiri (Kemenpora, 2010).

### 2. Fisiologi

Kegiatan fisik dinamik yang melibatkan kelompok otot-otot utama akan meningkatkan ambilan oksigen sebesar 15-20 kali lipat karena peningkatan laju metabolik pada otot yang aktif. Ventilasi pulmoner dapat mencapai 100 L/menit dan curah jantung meningkat hingga 20-30 L/menit, untuk memenuhi kebutuhan otot yang aktif terjadi dilatasi arteriol maupun kapiler yang menyebabkan lebih banyak jala-jala kapiler terbuka sehingga reseptor insulin lebih banyak dan lebih aktif/lebih peka (Yunir dalam Sudoyo, 2006 dalam Damayanti, 2015). Kepekaan reseptor insulin berlangsung lama bahkan sampai latihan telah berakhir. Jaringan otot yang aktif/peka insulin disebut jaringan non insulin dependent dan jaringan otot pada keadaan istirahat membutuhkan insulin untuk menyimpan glukosa, sehingga disebut jaringan insulin dependent. Pada fase pemulihan *post exercise* terjadi pengisian kembali cadangan glikogen otot dan hepar. Aktivitas glikogenik berlangsung terus sampai 12-24 jam

*post exercise*, menyebabkan glukosa darah kembali normal (Ilyas dalam Soegondo, 2007 dalam Damayanti, 2015).

Glukosa merupakan sumber energi selama latihan fisik berlangsung yang diperoleh dari proses glikogenolisis (pemecahan glikogen hepar). Bila latihan terus berlangsung lebih dari 30 menit, maka sumber energi utama menjadi asam lemak bebas yang berasal dari lipolisis jaringan adiposa. Tersedianya glukosa dan asam lemak bebas diatur oleh berbagai macam hormon terutama insulin, juga katekolamin, kortisol, glukagon dan growth hormon (GH). Selama latihan jasmani sekresi glukagon meningkat, juga katekolamin untuk meningkatkan glikogenolisis, selain itu juga kortisol yang meningkatkan katabolisme protein, membebaskan asam amino yang digunakan pada glukoneogenesis. Semua mekanisme tersebut menimbulkan meningkatnya kadar glukosa darah (Ilyas dalam Soegondo, 2007 dalam Damayanti, 2015). Peningkatan glukosa darah (hiperglikemia) dan benda keton (ketosis) dapat terjadi selama latihan jasmani pada pasien DM dengan glukosa darah yang tidak terkontrol. Pada penelitian didapatkan latihan jasmani berbahaya pada keadaan glukosa darah sekitar 332 mg/dL, akibat peningkatan glukagon plasma dan kortisol yang menyebabkan terbentuknya benda keton. Latihan jasmani sebaiknya dilakukan pada kadar glukosa darah tidak lebih dari 250 mg/dL (Yunir dalam Sudoyo, 2006 dalam Damayanti, 2015). Sebaliknya hipoglikemia selama latihan jasmani dapat terjadi pada penderita yang mendapatkan terapi insulin, obat oral anti diabetik dan tidak adanya intake makanan sebelum latihan jasmani berlangsung.

### **3. Manfaat Senam Diabetes**

Latihan jasmani/ senam secara umum bermanfaat bagi penatalaksanaan DM, yaitu:

#### **a. Glukosa darah terkontrol**

Pada DM tipe II, latihan jasmani berperan utama dalam pengaturan kadar glukosa darah. Masalah utama pada DM tipe II



adalah kurangnya respon reseptor terhadap insulin (resistensi insulin). Adanya gangguan tersebut menyebabkan insulin tidak dapat membantu transfer glukosa ke dalam sel. Permeabilitas membran meningkat pada otot yang berkontraksi, sehingga saat latihan jasmani resistensi insulin berkurang sementara sensitivitas insulin meningkat. Sehingga latihan jasmani yang teratur dapat memperbaiki pengaturan kadar glukosa darah dan sel (Santoso, 2006; Ilyas dalam Soegondo, 2007 dalam Damayanti, 2015). Pada saat seseorang melakukan latihan jasmani, pada tubuh akan terjadi peningkatan kebutuhan bahan bakar tubuh oleh otot yang aktif dan terjadi pula reaksi tubuh yang kompleks meliputi fungsi sirkulasi, metabolisme dan susunan saraf otonom. Dimana glukosa yang disimpan dalam otot dan hati sebagai glikogen, glikogen cepat diakses untuk dipergunakan sebagai sumber energi pada latihan jasmani terutama pada beberapa atau permulaan latihan jasmani dimulai setelah melakukan latihan jasmani 10 menit akan terjadi peningkatan glukosa 15 kali dari kebutuhan biasa, setelah 60 menit akan meningkat sampai 35 kali (Suhartono, 2004 dalam Damayanti, 2015). Dimana setelah beberapa menit berlangsung tubuh akan mengkompensasi energi dari lemak. Latihan jasmani sebaiknya disesuaikan dengan umur dan status kebugaran jasmani (Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan DM tipe II di Indonesia, 2006 dalam Damayanti, 2015).

Penurunan kadar glukosa darah responden juga dipengaruhi oleh tercapainya intensitas yang baik selama intervensi senam dilakukan. Intensitas senam dapat dinilai dari target nadi, tekanan darah kadar glukosa darah sebelum dan sesudah senam. Kondisi ini sesuai dengan konsep yang menyatakan latihan akan bermanfaat jika mencapai kondisi optimal yaitu tekanan darah setelah latihan tidak lebih dari 180 mmHg dan denyut nadi mencapai 60-79% MHR. Jika kurang dari 60% latihan kurang bermanfaat dan jika lebih dari 79% akan membahayakan kesehatan pasien (Santoso, 2006 dalam Damayanti, 2015). Soegondo (2007) menyatakan diagnosis DM ditegakkan jika kadar glukosa puasa

>126 mg/dl. Dinyatakan Santoso (2006) bahwa sesudah latihan jasmani pada pasien lanjut usia termasuk cukup baik jika kadar glukosa darahnya 140-180 mg/dl.

Pada saat melakukan latihan jasmani kerja insulin menjadi lebih baik dan yang kurang optimal menjadi lebih baik lagi. Akan tetapi efek yang dihasilkan dari latihan jasmani setelah 2x24 jam hilang, oleh karena itu untuk memperoleh efek tersebut latihan jasmani perlu dilakukan 2 hari sekali atau seminggu 3 kali. Penderita diabetes diperbolehkan melakukan latihan jasmani jika glukosa darah kurang dari 250 mg%. Jika kadar glukosa diatas 250 mg, pada waktu latihan jasmani akan terjadi pemecahan (pembakaran) lemak akibat pemakaian glukosa oleh otot terganggu, hal ini membahayakan tubuh dan dapat menyebabkan terjadinya komaketoasidosis (Suhartono, 2004 dalam Damayanti, 2015).

b. Faktor risiko penyakit kardiovaskular dihambat/ diperbaiki

Santoso (2006) menyatakan latihan jasmani dapat membantu memperbaiki profil lemak darah, menurunkan kolesterol total, *Low Density Lipoprotein* (LDL), trigliserida dan menaikkan *High Density Lipoprotein* (HDL) 45-46% serta memperbaiki sistem hemostatik dan tekanan darah. Kondisi tersebut dapat menghambat terjadinya arteriosklerosis dan penyakit-penyakit vaskuler yang berbahaya seperti penyakit jantung koroner, stroke, penyakit pembuluh darah perifer. Efek aktivitas fisik terhadap penurunan tingkat tekanan darah telah ditunjukkan secara konsisten pada pasien hiperinsulinemia (American Diabetes Association, 2004 dalam Damayanti, 2015).

c. Berat badan menurun

Latihan jasmani moderat yang teratur dapat menurunkan berat badan dan memeliharanya dalam jangka waktu yang lama. Dengan menurunkan berat badan dan meningkatkan massa otot, akan mengurangi jumlah lemak sehingga tubuh memanfaatkan insulin dengan baik. Setiap penurunan berat badan 5 kg akan meningkatkan sensitivitas

insulin sebanyak 20% (American council on exercise, 2001 dalam Damayanti, 2015).

d. Keuntungan psikologis

Latihan jasmani yang teratur dapat memperbaiki tingkat kesegaran jasmani sehingga penderita merasa fit, rasa cemas berkurang terhadap penyakitnya, timbul rasa senang dan rasa percaya diri yang pada akhirnya kualitas hidupnya meningkat (Santoso, 2006 dalam Damayanti, 2015).

e. Pencegah terjadinya DM dini

Latihan jasmani sedang yang dilakukan secara teratur dapat mencegah dan menghambat timbulnya diabetes dini (American Diabetes Association, 2004, dalam Damayanti, 2015).

f. Kebutuhan pemakaian obat oral dan insulin berkurang

Latihan jasmani dapat meningkatkan kontrol glukosa darah dengan cara memudahkan otot menggunakan insulin secara lebih efektif, mempertahankan dan meningkatkan penggunaan glukosa oleh otot. Hal ini dapat menurunkan jumlah insulin atau obat hipoglikemik oral yang dibutuhkan (UW Health, 2003 dalam Damayanti, 2015).

#### **4. Risiko Senam Diabetes**

Hal yang perlu diwaspadai saat melakukan senam pada pasien DM adalah risiko yang mungkin timbul akibat latihan jasmani, yaitu berhubungan dengan:

- a. Metabolisme: glukosa darah meningkat dan ketosis, hipoglikemi pada penderita yang mendapatkan insulin atau obat oral anti diabetik.
- b. Mikrovaskuler: perdarahan retina, proteinuria, ortostatik setelah latihan.
- c. Kardiovaskuler: dekompensasi jantung dan aritmia, tekanan darah meningkat selama latihan, hipotensi ortostatik setelah latihan.
- d. Trauma, otot-otot dan sendi: ulkus pada kaki, trauma tulang dan otot akibat neuropati, osteoporosis dan osteoartritis (Santoso, 2006 dalam Damayanti, 2015).

## 5. Prinsip Senam Diabetes

Prinsip senam diabetes sama dengan prinsip latihan jasmani secara umum, yaitu memenuhi frekuensi, intensitas, durasi, dan jenis.

### a. Frekuensi

Untuk mencapai hasil yang optimal, latihan jasmani dilakukan secara teratur 3-5 kali perminggu. Untuk pasien DM dengan kategori berat badan obesitas, penurunan berat badan dan glukosa darah akan mencapai maksimal jika latihan jasmani dilakukan lebih dari 5 kali perminggu. Latihan jasmani dilakukan sedikitnya 3 kali perminggu dengan tidak lebih dari 2 hari berurutan tanpa latihan jasmani (American Diabetes Association, 2006 dalam Damayanti, 2015).

### b. Intensitas

Untuk mencapai kesegaran kardiovaskuler yang optimal, secara ideal latihan jasmani berada pada VO<sub>2</sub> max antara 50-85%. Dalam rentang tersebut tidak akan memperburuk komplikasi DM dan tidak menaikkan tekanan darah sampai 180 mmHg (Santoso, 2006 dalam Damayanti, 2015). Persatuan Diabetes Indonesia (PERSADIA) menilai intensitas latihan dari beberapa hal yaitu: target nadi/ area latihan, kadar glukosa darah sebelum dan sesudah latihan, tekanan darah sebelum dan sesudah latihan:

#### 1) Target nadi/ area latihan

Pada waktu latihan jasmani denyut nadi optimal adalah 60-79% dari *maximum heart rate* (MHR). *Maximum heart rate* (MHR) didapatkan dari perhitungan:  $220 - \text{umur}$ . Apabila nadi tidak mencapai target atau kurang dari 60% maka latihan jasmani kurang bermanfaat dan bila nadi lebih dari 79% akan membahayakan kesehatan penderita. *Target heart rate* (THR) yaitu  $60-79\% \times \text{MHR}$ . Sehingga area latihan penderita adalah interval nadi yang ditargetkan dicapai selama latihan/ segera setelah latihan maksimum yaitu 60-79% dari denyut

nadi maksimal.

2) Kadar glukosa darah

Sesudah latihan jasmani pada penderita usia lanjut kadar glukosa darah 140- 180 mg/ dL dianggap cukup baik, sedangkan pada penderita diabetes usia muda kadar glukosa darah dianggap cukup baik sampai 140 mg/ dL.

3) Tekanan darah

Setelah latihan maksimal tidak lebih dari 180 mmHg (Ilyas dalam Soegondo, 2007; Santoso, 2006; UW Health, 2003; Yunir dalam Sudoyo, 2006 dalam Damayanti, 2015).

c. Durasi

Pemanasan dan pendinginan dilakukan masing-masing 5-10 menit dan latihan inti 30-40 menit untuk mencapai metabolik yang optimal. Bila kurang maka efek metabolik sangat rendah dan bila berlebihan akan menimbulkan efek buruk pada sistem respirasi, kardiovaskuler dan muskuloskeletal (Santoso, 2006 dalam Damayanti, 2015).

d. Jenis

Latihan jasmani yang dipilih hendaknya melibatkan otot-otot besar dan sebaiknya yang disenangi. Latihan yang dianjurkan untuk penderita DM adalah aerobic low impact dan ritmis berupa latihan jasmani endurance (aerobik) untuk meningkatkan kemampuan kardiorespirasi seperti jalan, jogging, berenang, bersepeda dan senam disko sedangkan latihan resisten statis tidak dianjurkan seperti angkat besi dan lain-lain (American Diabetes Association, 2006; Ilyas dalam Soegondo, 2007; Santoso, 2006 dalam Damayanti, 2015).

## 6. Tahap-Tahap Senam Diabetes

Senam diabetes dilakukan melalui 4 tahapan:

a. Pemanasan (*warm-up*)

Kegiatan ini dilakukan sebelum memasuki kegiatan inti yang bertujuan untuk mempersiapkan berbagai sistem tubuh, seperti:

menaikkan suhu tubuh, menaikkan denyut nadi hingga mendekati intensitas latihan. Pemanasan juga bertujuan untuk menghindari cedera akibat latihan. Pemanasan dilakukan 5 sampai 10 menit (Ilyas dalam Soegondo, 2007 dalam Damayanti, 2015).

b. Latihan inti (*conditioning*)

Pada tahap ini dilakukan 30-40 menit, diusahakan denyut nadi mencapai THR agar latihan bermanfaat. Bila THR tidak tercapai maka latihan tidak akan bermanfaat, sebaliknya jika denyut nadi melebihi THR dapat menimbulkan efek yang tidak diinginkan (Santoso, 2006 dalam Damayanti, 2015).

c. Pendinginan (*cooling-down*)

Pendinginan dilakukan untuk mencegah terjadinya penimbunan asam laktat yang dapat menimbulkan nyeri otot setelah melakukan latihan atau pusing akibat masih terkumpulnya darah pada otot yang aktif. Pendinginan dilakukan 5-10 menit, hingga denyut nadi istirahat. Bila latihan yang dilakukan berupa jogging, pendinginan yang dilakukan sebaiknya tetap jalan untuk beberapa menit. Bila latihan berupa bersepeda, tetap mengayuh sepeda tanpa beban (Ilyas dalam Soegondo, 2007 dalam Damayanti, 2015).

d. Peregangan (*stretching*)

Tahap ini bertujuan untuk melemaskan dan melenturkan otot yang masih teregang dan menjadi lebih elastis. Tahap ini lebih bermanfaat bagi penderita diabetes usia lanjut (Yunir dalam Sudoyo, 2006 dalam Damayanti, 2015).

## **7. Hasil Penelitian yang Mendukung Hubungan Senam DM dengan Kadar Glukosa Darah**

Senam berhubungan dengan kadar glukosa darah ditunjang oleh beberapa hasil penelitian. Kriska (2007) menyimpulkan beberapa hasil penelitiannya yaitu "Diantara individu yang tidak diabetes, individu yang lebih aktif memiliki kadar glukosa darah dan insulin yang lebih rendah

daripada mereka yang tidak aktif". Pada penelitian Kriska (2007) lainnya menyimpulkan individu dengan DM tipe 2 dilaporkan memiliki aktifitas fisik yang sedikit sepanjang hidupnya daripada individu tanpa DM. Penelitian Allen dkk dalam Ilyas (2007) menyimpulkan olahraga aerobik yang teratur pada DM tipe 2 yang dikombinasikan dengan penurunan berat badan akan mengurangi kebutuhan insulin sampai 100%. Hal ini diperkuat oleh American council on exercise (2001) yang menyatakan setiap penurunan berat badan 5 kg maka seseorang akan mengalami peningkatan sensitivitas insulin sebesar 20%.

Penelitian yang dilakukan di USA selama 8 tahun pada 87.353 perawat wanita yang melakukan olahraga ditemukan penurunan risiko penyakit DM tipe 2 sebesar 33%. Penelitian lain pada 21.217 dokter selama 5 tahun menemukan kasus DM tipe 2 lebih tinggi pada kelompok yang melakukan olahraga kurang dari satu kali perminggu dibandingkan pada kelompok yang melakukan olahraga lima kali perminggu (Ilyas dalam Soegondo, 2007).

Beberapa penelitian terkait yang pernah dilakukan, penelitian yang dilakukan oleh Utomo didapatkan hasil bahwa responden yang melakukan olahraga secara teratur dan baik memiliki hubungan yang signifikan terhadap keberhasilan pengelolaan DM tipe 2. Kegiatan fisik sehari-hari dan latihan jasmani teratur (3-4 kali seminggu selama kurang lebih 30 menit) yang sifatnya sesuai CRIPE (continuous, rhytmical, interval, endurance training) merupakan salah satu pilar dalam pengelolaan DM tipe 2. Latihan jasmani atau olahraga ini terbukti dapat meningkatkan sensitivitas reseptor di jaringan perifer terhadap insulin, sehingga *glucose uptake* meningkat dan status glikemik membaik.

Penelitian yang dilakukan oleh Da Qing (1997) yang menyimpulkan intervensi latihan dapat menurunkan risiko diabetes tipe 2 sebesar 46% (American Diabetes Association, 2006). Selain itu hasil penelitian sesuai dengan pendapat Yunir dalam Sudoyo (2006) yang menyatakan bahwa kegiatan fisik dinamik yang melibatkan otot-otot utama akan menyebabkan

permeabilitas meningkat pada otot yang berkontraksi, sehingga saat latihan reseptor insulin akan lebih banyak dan lebih peka. Kepekaan reseptor insulin dapat berlangsung 12-14 jam setelah senam, yang menyebabkan glukosa darah dapat kembali normal (Ilyas dalam Soegondo, 2006).

Senam diabetes dapat berperan dalam pengaturan kadar glukosa darah bila dilakukan sesuai prinsip-prinsip latihan jasmani. Prinsip senam diabetes yaitu memenuhi standar frekuensi, intensitas, durasi dan jenis senam (Santoso, 2006). Frekuensi senam dalam penelitian ini telah memenuhi standar minimal yaitu dilaksanakan teratur 3 kali perminggu tanpa absent. Hal ini sesuai dengan prinsip senam diabetes yang menyatakan untuk mencapai hasil yang optimal maka latihan harus dilakukan secara teratur 3-5 kali perminggu dan tidak lebih dari 2 hari berurutan tanpa latihan (American Diabetes Association, 2004).

Hasil tinjauan secara sistematis dan meta-analisis penelitian klinis mengenai efek intervensi latihan fisik yang terstruktur selama > 8 minggu pada kadar glukosa darah rata-rata dalam 2-3 bulan (HbA<sub>1c</sub>) dan masa tubuh pada penderita DM tipe 2, menunjukkan terjadinya penurunan HbA<sub>1c</sub> yang signifikan setelah intervensi latihan fisik dibanding kelompok control (7.65 vs 8.31%, dengan mempertimbangkan perbedaan mean 0.66%;  $P < 0.001$ ). Sedang pengaruh terhadap berat badan antara kelompok dengan intervensi latihan fisik dan kelompok kontrol tidak ada perbedaan. Hasil metaregresi memperkuat bahwa manfaat efek latihan jasmani pada HbA<sub>1c</sub> tidak tergantung pada efek perubahan yang terjadi pada berat badan (Boule et al, 2001). Oleh karena itu program latihan fisik yang terstruktur secara klinis dan statistik memberikan pengaruh yang bermanfaat terhadap kontrol glukosa darah dan efek tersebut tidak didahului terjadinya penurunan berat badan.

Hasil meta-analisis yang berikutnya oleh peneliti yang sama (Boule et al, 2001) menunjukkan bahwa latihan fisik yang intensif dapat memprediksi pertimbangan perbedaan mean pada HbA<sub>1c</sub> ( $r = 0,91$ ,  $P =$



0.002) ke tingkat yang lebih besar dibanding latihan fisik tidak intensif ( $r = 0,46$ ,  $P = 0,26$ ). Hasil ini memberika harapan pada setiap individu dengan DM tipe 2 yang sudah menjalankan latihan fisik dengan intensitas sedang untuk meningkatkan intensitas latihan fisiknya dalam usaha memperoleh manfaat tambahan baik pada kemampuan aerobik maupun kontrol kadar glukosa darah (Boule et al, 2001).

## BAB III

### KERANGKA KONSEPTUAL DAN HI POTESIS

#### A. Kerangka Konseptual

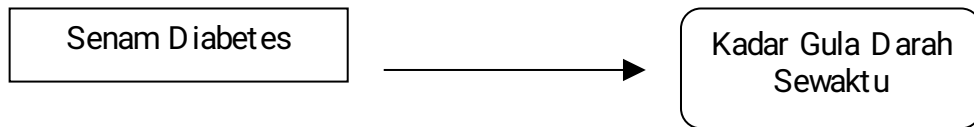
Senam diabetes merupakan senam *aerobic low impact* dan ritmis dengan gerakan yang menyenangkan, tidak membosankan dan dapat diikuti semua kelompok umur sehingga menarik antusiasme kelompok dalam klub-klub diabetes. Senam diabetes dapat meningkatkan kesegaran jasmani dan nilai aerobik yang optimal.

Kadar gula darah merupakan gula yang terdapat dalam darah yang terbentuk dari karbohidrat dalam makanan dan disimpan sebagai glikogen di hati dan otot rangka.

Berdasarkan penjelasan tersebut, maka peneliti membuat kerangka konsep penelitian yang digambarkan dalam bentuk bagan sebagai berikut:

Variabel independen

Variabel dependen



Gambar 3.1 Bagan Kerangka Konsep

Keterangan :  
 □ : Variabel independent  
 ○ : Variabel dependent  
 → : Garis penghubung variabel

**B. Hipotesis Penelitian**

Hipotesis dalam penelitian ini menggunakan hipotesis alternatif maka dapat dirumuskan yaitu ada pengaruh senam diabetes terhadap penurunan kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus di Puskesmas Kassi Kassi Makassar.

**C. Definisi Operasional**

Tabel 3.1 Definisi operasional

Variabel Penelitian	Definisi Operasional	Parameter	Cara Ukur	Skala Ukur	Skor
Variabel independen: senam diabetes	Gerakan senam yang penekanannya pada gerakan ritmik otot, sendi, vaskular dan saraf dalam bentuk peregangan dan relaksasi	- Senam diabetes dilakukan 1x - Lama senam diabetes 20-30 menit	Lembar Observasi		Pre intervensi: Dilakukan pengukuran kadar gula darah darah sewaktu sebelum diberikan senam diabetes  Post

					intervensi: Dilakukan pengukuran kadar gula darah setelah diberikan senam diabetes
Variabel dependen: kadar gula darah	Kadar gula di dalam darah seseorang yang diketahui dengan cara mengambil darah perifer	Kadar gula darah sewaktu	Glukometer	Numerik	Normal: < 140 mg/ dL Tinggi: > 140 mg/ dL

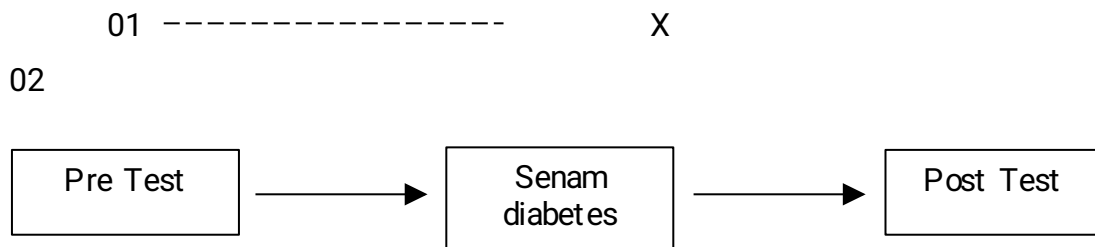
## BAB IV

### METODE PENELITIAN

#### A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini bersifat kuantitatif, dengan desain penelitian menggunakan metode *pre experimental design* dengan *one group pre-test post-test design* yaitu penelitian yang bertujuan untuk mengungkapkan pengaruh variabel independen (senam diabetes) dengan variabel dependen (kadar gula darah), dengan memberikan intervensi pada subjek penelitian dimana dilakukan pengukuran kadar gula darah sebelum dilakukan intervensi kemudian dilakukan pengukuran kadar gula darah setelah dilakukan intervensi. Adapun

metode penelitian sebagai berikut:



Gambar 4.1 Metode Penelitian

Keterangan:

01: Mengukur kadar gula darah sebelum diberikan senam diabetes

X : Memberikan latihan berupa senam diabetes

02: Mengukur kadar gula darah setelah diberikan senam diabetes

## B. Tempat dan Waktu Penelitian

### 1 Lokasi penelitian

Penelitian ini dilakukan di Puskesmas Kelurahan Kassi Kassi Kecamatan Rappocini kota Makassar. Pemilihan lokasi ini dilakukan dengan pertimbangan bahwa lokasi ini dekat dan terjangkau dengan tempat tinggal peneliti dan berdasarkan informasi cukup banyak penderita diabetes mellitus di lokasi ini. Selain itu, belum pernah dilakukan penelitian di lokasi ini tentang pengaruh senam diabetes terhadap penurunan kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus.

### 2. Waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari sampai Februari 2017.

## **C. Populasi dan Sampel**

### **1 Populasi**

Populasi penelitian ini adalah seluruh penderita diabetes mellitus yang melakukan senam diabetes sebanyak 20 pasien pada Puskesmas Kassi Kassi di Kelurahan Kassi Kassi, Kecamatan Rappocini kota Makassar.

### **2. Sampel**

Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan cara *nonprobability sampling* melalui metode total *sampling*, yaitu pengambilan sampel dengan mengambil semua anggota populasi menjadi sampel.

## **D. Instrumen Penelitian**

Alat ukur yang digunakan oleh peneliti dalam penelitian ini adalah lembar observasi dan glukometer (alat ukur pemeriksaan glukosa darah). Dengan menggunakan glukometer kita dapat mengetahui kadar glukosa seseorang dalam waktu kurang dari satu menit.

## **E. Pengumpulan Data**

Adapun prosedur yang dilakukan dalam pengumpulan data yaitu membuat surat izin di Dinas Kesehatan Kota Makassar, kemudian dari tembusan Dinas Kesehatan dilakukan lagi permohonan kepada kepala Puskesmas Kassi Kassi Makassar untuk melakukan penelitian di puskesmas tersebut. Setelah mendapat persetujuan, barulah dilakukan penelitian dengan etika penelitian sebagai berikut:

## **1 *Informed consent* (Lembar Persetujuan)**

*Informed consent* merupakan bentuk persetujuan antara peneliti dengan responden penelitian dengan memberikan lembar persetujuan. Lembar persetujuan ini diberikan sebelum penelitian dilakukan dengan tujuan subjek mengerti maksud dan tujuan penelitian. Jika subjek bersedia, maka mereka harus menandatangani lembar persetujuan dan jika responden menolak maka peneliti harus menghormati responden.

## **2. *Anomity* (Tanpa Nama)**

*Anomity* bertujuan untuk memberikan jaminan dalam penggunaan subjek penelitian dengan cara tidak memberikan atau mencantumkan nama responden pada lembar alat ukur dan hanya menuliskan pada lembar pengumpulan data atau hasil penelitian akan disajikan.

## **3. *Confidentiality* (Kerahasiaan)**

Kerahasiaan informasi responden dijamin oleh peneliti dan hanya kelompok data tertentu akan dilaporkan sebagai hasil penelitian. Data yang telah dikumpulkan disimpan dalam disk dan hanya dapat diakses oleh peneliti dan pembimbing. Data – data yang dikumpulkan berupa:

### **a. Data Primer**

Data yang diambil secara langsung dari objek yang akan diteliti melalui pengukuran kadar gula darah dan intervensi yang dilakukan.

### **b. Data Sekunder**

Data yang diperoleh dari Puskesmas Kassi Kassi Makassar yaitu tentang jumlah kejadian penderita diabetes mellitus dari bulan Januari sampai bulan Desember 2014-2015 dan jumlah warga di ruang lingkup kerja dari Puskesmas.

## **F. Pengolahan dan Penyajian Data**

Setelah data dikumpulkan, data tersebut kemudian diolah dengan prosedur pengolahan data yaitu:

## **1 *Editing* (Pemeriksaan Data)**

*Editing* dilakukan untuk memeriksa ulang jumlah dan meneliti kelengkapan data diantaranya kelengkapan ketentuan identitas pengisi dan kelengkapan lembar kuisisioner apakah setiap pernyataan sudah dijawab dengan benar sehingga apabila terdapat ketidaksesuaian dapat dilengkapi dengan segera oleh peneliti.

## **2. *Coding* (Pemberian Kode)**

*Coding* dilakukan untuk memudahkan pengolahan data dan semua jawaban perlu disederhanakan dengan cara memberikan simbol-simbol tertentu untuk setiap jawaban.

## **3. *Entri Data***

Data entri adalah kegiatan memasukkan data yang telah dikumpulkan kedalam master tabel atau *database computer*, kemudian membuat distribusi frekuensi sederhana atau biasa juga dengan membuat tabel kontigensi.

## **4. *Processing* (Proses Data)**

Memastikan data dari format observasi kedalam paket program komputer, yaitu *Statistical Program For Social Science* (SPSS) windows versi 20.

## **G. Analisis Data**

Setelah dilakukan pengolahan pengolahan data maka selanjutnya dilakukan analisis data dengan dua cara, yaitu:

### **1 Analisis Univariat**

Berhubung skala yang digunakan adalah numerik maka analisis

univariat digunakan untuk menjelaskan penelitian. Analisis univariat digunakan untuk mengetahui mean dan median kadar glukosa darah pada kelompok yang ada.

## 2. Analisis Bivariat

Analisis bivariat digunakan untuk menjelaskan efektifitas pemberian senam kaki terhadap kadar gula darah. Teknik analisa menggunakan uji *statistic nonparametrik* dengan tingkat pemaknaan 5% ( $\alpha=0,05$ ) dengan menggunakan uji *Paired Samples Test* dilakukan pengukuran kadar gula darah sebelum dan sesudah tindakan senam diabetes.

Keputusan:

- a. Apabila  $p < 0,05$  berarti  $H_a$  diterima,  $H_0$  ditolak: artinya pemberian senam diabetes efektif terhadap penurunan kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus.
- b. Apabila  $p > 0,05$  berarti  $H_a$  ditolak,  $H_0$  diterima: artinya pemberian senam diabetes tidak efektif terhadap penurunan kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus.



## **BAB V**

### **HASI L PENELI TI AN**

#### **A. HASI L PENELI TI AN**

##### **1 Pengantar**

Penelitian ini dilaksanakan di Puskesmas Kassi Kassi Makassar pada tanggal 13 Februari 2017. Pengambilan sampel menggunakan teknik *nonprobability sampling* dengan metode *total sampling* dengan jumlah 20 orang. Pengumpulan data dimana semua responden diberikan intervensi dengan mengukur kadar gula darah sebelum dan sesudah dilakukan senam diabetes.

Pengolahan data menggunakan komputer dengan program SPSS Windows 20, kemudian data dianalisis dengan menggunakan uji *Paired Samples Test* untuk membandingkan perbedaan kadar gula darah sebelum dan sesudah dilakukan senam. Adapun ketentuan terhadap penerimaan dan penolakan apabila  $p < 0,05$  berarti  $H_a$  diterima,  $H_0$  ditolak: artinya pemberian senam diabetes efektif terhadap penurunan kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus. Sebaliknya apabila  $p > 0,05$  berarti  $H_a$  ditolak,  $H_0$  diterima: artinya pemberian senam diabetes tidak efektif terhadap penurunan kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus.

##### **2. Gambaran Umum Lokasi Penelitian**

###### **a. Sejarah**

Puskesmas Kassi Kassi Makassar merupakan salah satu Puskesmas Pemerintah Kota Makassar dan merupakan unit pelaksana teknis Dinas Kesehatan Kota Makassar. Puskesmas Kassi Kassi berdiri sejak tahun 1978/1979 merupakan puskesmas perawatan ke-IV (Rumah Sakit Pembantu VI) di Makassar. Puskesmas Kassi Kassi/ RSP-IV terletak di jalan Tamalate I no. 43 kelurahan Kassi Kassi Kecamatan Rappocini Kota Makassar.

Adapun letak atau batas-batas wilayah kerja Puskesmas Kassi Kassi sebagai berikut:

- 1) Sebelah utara berbatasan dengan Kelurahan Ballaparang Rappocini
- 2) Sebelah timur berbatasan dengan Kelurahan Panaikang Tamanga
- 3) Sebelah selatan berbatasan dengan Kelurahan Mangasa Jongaya
- 4) Sebelah barat berbatasan dengan Kelurahan Maricaya Parangtambung

b. Tenaga dan Struktur Organisasi

1) Tenaga Kesehatan

Jumlah tenaga kesehatan yang terdapat di Puskesmas Kassi Kassi tahun 2015 sebanyak 55 orang dengan berbagai spesifikasi, yang terdiri dari :

(a) Dokter Umum	: 8 orang
(b) Dokter Gigi	: 2 orang
(c) Perawat	: 18 orang
(d) Perawat Gigi	: 2 orang
(e) Bidan	: 9 orang
(f) Sanitarian	: 1 orang
(g) Nutrision	: 3 orang
(h) Pranata Laboratorium	: 2 orang
(i) Apoteker	: 2 orang
(j) Asisten Apoteker	: 1 orang
(k) Rekam Medik	: 3 orang
(l) Sarjana Ekonomi	: 1 orang

- (m) Sarjana Kesehatan Masyarakat :
  - (1) Epidemiologi : 1 orang
  - (2) Kesling : 2 orang
- (n) SMA : 1 orang

2) Struktur Organisasi

Struktur organisasi Puskesmas Kassi Kassi berdasarkan Surat Keputusan Kepala Dinas Kesehatan Kota Makassar Nomor: 80/ 1682/ SK/ I V/ 2010 tanggal 21 April 2010 terdiri atas:

- (a) Kepala Puskesmas
- (b) Kepala Subag Tata Usaha
- (c) Unit Pelayanan Teknis Fungsional Puskesmas
  - (1) Unit Kesehatan Masyarakat
  - (2) Unit Kesehatan Perorangan
- (d) Unit Jaringan Pelayanan Puskesmas
  - (1) Unit Puskesmas Pembantu (Pustu)
  - (2) Unit Puskesmas Keliling (Puskel)
  - (3) Unit Bidan Komunitas

3) Adapun visi dan misi Puskesmas Kassi-Kassi Makassar yaitu:

- (a) Visi
  - Terwujudnya kemandirian masyarakat untuk sehat
- (b) Misi
  - (1) Meningkatkan kualitas sumber daya manusia puskesmas
  - (2) Meningkatkan pembinaan program yang berbasis masyarakat
  - (3) Lebih meningkatkan kerjasama dengan lintas sektor
  - (4) Meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan di puskesmas
  - (5) Meningkatkan sarana dan prasarana puskesmas
  - (6) Meningkatkan promosi dan pencegahan penyakit

**3. Karakteristik Responden**

a. Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Tabel 5.1

Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin  
Di Puskesmas Kassi Kassi Makassar  
Februari Tahun 2017

Jenis kelamin	Frekuensi (f)	Persentase (%)
Perempuan	11	55,0
Laki-Laki	9	45,0
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100,0</b>

*Sumber : data primer, 2017*

Berdasarkan tabel 5.1 diketahui bahwa seluruh sampel lebih dominan berjenis kelamin perempuan dengan responden 11 orang 55% dan laki-laki dengan responden 9 orang 45%.

b. Karakteristik Responden Berdasarkan Usia

Tabel 5.2

Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Usia  
Di Puskesmas Kassi Kassi Makassar  
Februari Tahun 2017

Usia	Frekuensi (f)	Persentase (%)
38-47	2	10,0
48-57	4	20,0
58-67	8	40,0
68-77	6	30,0
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100,0</b>

*Sumber : data primer, 2017*

Berdasarkan tabel 5.2 diketahui responden yang banyak berada pada usia 58-67 tahun 40%, usia 68-77 tahun 30%, usia 48-57 tahun 20%, sedangkan responden paling rendah pada usia 38-47 tahun 10%.

c. Karakteristik Responden Berdasarkan Pekerjaan

Tabel 5.3  
Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Pekerjaan  
Di Puskesmas Kassi Kassi Makassar  
Februari Tahun 2017

Pekerjaan	Frekuensi (f)	Persentase (%)
I rt	8	40,0
Pensiun	9	45,0
Buruh	1	5,0
Swasta	2	10,0
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100,0</b>

*Sumber : data primer, 2017*

Berdasarkan tabel 5.3 rata-rata pekerjaan para responden adalah pensiun 45%, sebagai ibu rumah tangga 40%, sedangkan swasta 10% dan buruh 5%.

d. Karakteristik Responden Berdasarkan Lama Sakit

Tabel 5.4  
Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Lama Sakit  
Di Puskesmas Kassi Kassi Makassar  
Februari Tahun 2017

Lama Sakit	Frekuensi (f)	Persentase (%)
1-5 tahun	15	75,0
6-10 tahun	0	0,0
11-15 tahun	4	20,0
16-20 tahun	1	5,0
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100,0</b>

*Sumber : data primer, 2017*

Berdasarkan tabel 5.4 diketahui lama sakit yang paling tinggi 1-5 tahun 75% dengan 15 responden, lama sakit 6-10 tahun tidak ada, 11-15 tahun 20% dengan 4 responden dan paling sedikit 16-20 tahun 5% dengan responden 1 orang.

#### 4. Hasil Analisa Yang Diukur

##### a. Analisis Univariat

Pengaruh senam diabetes terhadap penurunan kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus di Puskesmas Kassi Kassi Makassar.

Tabel 5.5

Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Sebelum dan Sesudah Senam Di Puskesmas Kassi Kassi Makassar

Februari Tahun 2017

Kadar gula darah pre senam	Frekuensi (f)	Persentase (%)	Kadar gula darah post senam		
			Frekuensi (f)	Persentase (%)	
101-130	0	0,0	101-130	10	50,0
131-160	4	20,0	131-160	6	30,0
161-190	9	45,0	161-190	1	5,0
191-220	1	5,0	191-220	2	10,0
221-250	2	10,0	221-250	1	5,0
251-280	2	10,0	251-280	0	0,0
281-310	1	5,0	281-310	0	0,0
311-340	1	5,0	311-340	0	0,0
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100,0</b>	<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100,0</b>

Sumber : data primer, 2017

Berdasarkan tabel 5.5 pada kadar gula darah pre senam diperoleh jumlah tertinggi pada kadar gula darah 161-190 ada 9 (45%) responden dan terendah pada kadar gula darah 101-130 ada 0 (0%). Sedangkan kadar gula darah post senam jumlah tertinggi pada kadar gula darah 101-130 ada 10 (50%) responden dan terendah pada kadar gula darah 251-340 (0%).

b. Analisis Bivariat

Tabel 5.6

Pengaruh Senam Diabetes Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Di Puskesmas Kassi Kassi Makassar

Kelompok	Mean	P
Kadar gula darah pre senam-kadar gula darah post senam	63,200	0,000

*Uji statistik: Paired Samples Test*

Berdasarkan tabel 5.6 analisis pengaruh senam diabetes terhadap penurunan kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus di Puskesmas Kassi Kassi Makassar dari 20 responden yang dilakukan penelitian sebagian besar mengalami perubahan kadar gula darah dengan presentase 50%.

Pada hasil uji statistik *Paired Samples Test* dengan nilai  $p=0,000$  dengan tingkat pemaknaan 5% ( $\alpha=0,05$ ). Hal ini menunjukkan bahwa nilai  $p<\alpha$ , maka  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak artinya ada pengaruh yang signifikan antara senam diabetes terhadap penurunan kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus di Puskesmas Kassi Kassi Makassar.

## B. PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa ada pengaruh senam diabetes terhadap penurunan kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus di Puskesmas Kassi Kassi Makassar. Hal ini terlihat dari hasil uji *Paired Samples Test* dengan nilai  $p=0,000$  dan nilai  $\alpha=0,05$  menunjukkan bahwa nilai  $p<\alpha$ , maka dapat diartikan Hipotesis alternatif ( $H_a$ ) diterima dan Hipotesis nol ( $H_0$ ) ditolak.

Selain diet dan obat-obatan, olahraga yang teratur dapat digunakan sebagai program latihan untuk diabetes mellitus. Meskipun olahraga yang

teratur pada penurunan gula darah diabetes mellitus masih kontroversial, namun mempunyai beberapa keuntungan, seperti dapat mengurangi resiko penyakit jantung, gangguan pembuluh darah dan saraf. Menurut Suryanto (2009) olahraga senam diabetes merupakan olahraga yang dapat membantu penatalaksanaan penyakit diabetes mellitus, tapi pelaksanaan program latihan tersebut harus dikonsultasikan dengan dokter yang merawatnya, dan sebaiknya mengikuti petunjuk senam diabetes Indonesia yang telah dilakukan, supaya hasil yang dicapai dapat maksimal. Manfaat aktivitas fisik atau olahraga sebagai terapi diabetes mellitus telah cukup lama dikenal sebagai salah satu upaya penanganan penyakit diabetes mellitus disamping obat dan diet.

Menurut penelitian sebelumnya Bagus (2013) mengatakan tingginya kadar gula pada penderita diabetes dikarenakan beberapa faktor seperti: faktor kebiasaan gaya hidup yang tidak sehat misalnya merokok, banyak mengkonsumsi makanan berlemak sehingga menimbulkan kegemukan/ obesitas, berkurangnya aktivitas fisik seperti: olahraga yang membuat metabolisme tubuh yang tidak sempurna sehingga tidak terkontrolnya kadar gula darah. Menurut hasil penelitian dari 20 responden sebelum dilakukan senam terdapat kadar gula darah tertinggi 161-190 sebanyak 9 (45%) responden. Menurut asumsi peneliti tingginya kadar gula darah penderita diabetes mellitus diakibatkan karena beberapa faktor pemicu seperti: pola makan, obesitas, faktor genetik dan kurangnya beraktivitas.

Penelitian sebelumnya peningkatan kadar gula darah juga disebabkan tidak teratur mengikuti latihan. Hal ini juga bisa disebabkan oleh jadwal senam diabetes yang hanya dilakukan satu kali seminggu (Unairawati dan Soetjatie, 2011). Menurut hasil penelitian sesudah dilakukan senam terdapat penurunan kadar gula darah yang masih tinggi 131-160 sebanyak 6 (30%) responden. Menurut asumsi peneliti senam yang dilakukan hanya 1 kali dalam seminggu sedangkan idealnya dilakukan senam minimal 3 kali dalam seminggu, frekuensi senam yang dilakukan responden sangat beragam ada yang hanya melakukan 1 kali dalam seminggu bahkan ada yang



melakukan 4 kali dalam seminggu sehingga perbedaan jumlah dan homogenitas kriteria sampel penelitian juga dapat berpengaruh terhadap hasil penelitian.

Penelitian Guyton (2008) hal ini disebabkan karena ketika aktivitas fisik kepekaan insulin meningkat yang menyebabkan penurunan kadar glukosa plasma dan untuk mengembalikan kadar glukosa plasma tubuh mensekresi hormon glukagon. Menurut hasil penelitian sesudah dilakukan senam terdapat kadar gula darah normal diperoleh 10 (50%) responden. Menurut asumsi peneliti bahwa selama latihan, glukosa dan asam lemak bersamaan dibutuhkan sebagai bahan bakar metabolisme, maka glukagon meningkat sedangkan insulin menurun. Oleh karena itu insulin mungkin tidak berperan dalam meningkatkan transpor glukosa ke dalam otot yang sedang bekerja. Ada beberapa responden, frekuensi senam yang dilakukan sangat teratur kemungkinan salah satu faktor yang menurunkan kadar gula darah.

Pada penelitian ini didapatkan nilai  $p=0,000$  yaitu ada pengaruh senam diabetes terhadap penurunan kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus di Puskesmas Kassi Kassi Makassar.

### **C. KETERBATASAN PENELITIAN**

Keterbatasan penelitian antara lain:

1. Pengalaman peneliti masih sangat kurang karena belum pernah melakukan penelitian sebelumnya, peneliti juga tidak mengontrol dan menanyakan apakah penderita diabetes sudah makan dari rumah atau belum, dan peneliti juga tidak menanyakan kepada penderita diabetes apakah masih mengkonsumsi obat dan masih menggunakan insulin.
2. Senam diabetes yang dilakukan oleh peneliti tidak sesuai SOP terutama lama senam yang diberikan.
3. Frekuensi senam yang dilakukan oleh peneliti hanya 1 kali yang idealnya 3-5 kali seminggu.

**BAB VI**  
**KESIMPULAN DAN SARAN**

**A. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil pengumpulan dan pengolahan data yang telah dilakukan terhadap 20 responden yang diberikan intervensi berupa senam diabetes pada tanggal 18 Februari 2017, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Senam diabetes sebelum diberikan latihan pada penderita diabetes di puskesmas kassi kassi maskassar sebagian besar kadar gula darah masih tinggi.
2. Senam diabetes sesudah diberikan latihan pada penderita diabetes di puskesmas kassi kassi makassar sebagian besar kadar gula darah didapatkan 10 responden masih dalam kategori tinggi.
3. Dari hasil uji *Paired Samples Test* didapatkan ada pengaruh senam diabetes terhadap penurunan kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus di Puskesmas Kassi Kassi Makassar.

## **B. SARAN**

Berdasarkan kesimpulan dari hasil penelitian diatas maka peneliti dapat memberikan saran sebagai berikut:

1. Bagi Penderita  
Setelah dilakukan intervensi diharapkan penderita dapat memahami penatalaksanaan penyakit diabetes mellitus, karena obat bukan satu-satunya cara untuk penyakit tersebut. Olahraga disertai dengan pengaturan pola makan juga dapat digunakan sebagai penatalaksanaan penyakit diabetes mellitus.
2. Bagi Institusi Pendidikan  
Diharapkan hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber referensi pada institusi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Stella Maris Makassar dan dijadikan sebagai dokumentasi ilmiah.
3. Bagi Profesi Keperawatan  
Diharapkan dapat menjadi referensi untuk penatalaksanaan keperawatan dalam memberikan senam diabetes pada penderita diabetes mellitus.
4. Bagi Peneliti Selanjutnya

Untuk dapat melakukan penelitian terkait dengan pengaruh senam diabetes mellitus yang dimana penderita masih dalam mengkonsumsi obat dan pemakaian insulin, dengan menggunakan desain penelitian non-eksperimental dengan instrumen kuesioner.

## DAFTAR PUSTAKA

Aini, Nur & Aridiana, Ledy Martha., (2016). *Asuhan Keperawatan Pada Sistem Endokrin dengan Pendekatan NANDA NIC NOC*. Jakarta: Salemba Medika.

- American Council on Exercise., (2001). *Exercise & Type 2 Diabetes*. [http://www.acefitness.org/fitfacts/pdfs/fitfacts/itemid\\_29.pdf](http://www.acefitness.org/fitfacts/pdfs/fitfacts/itemid_29.pdf). Diakses pada tanggal 28 September 2016.
- American Diabetes Association (ADA)., (2006). *Clinical Practise Recommendations*. Diabetes Cure 29 (suppl 1).
- Bagus., (2013). *Pengaruh Konseling pada Keluarga Terhadap Pengetahuan Keluarga tentang Pola Diet Pasien DM di Puskesmas Mojoagung*.
- Baradero, dkk., (2009). *Seri Asuhan Keperawatan Klien Gangguan Endokrin*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Boule NG, Haddad E, Kenny GP, Wells GA, Sigal RJ., (2001). *Effects of Structured Exercise Interventions on Glycemic Control and Body Weight in Type 2 Diabetes*. Diabetes Care 29.
- Dahlan, M, S., (2011). *Statistik Untuk Kedokteran dan Kesehatan*. Jakarta: Salemba Medika.
- Damayanti, S., (2015). *Diabetes Mellitus dan Penatalaksanaan Keperawatan*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Damayanti, S., (2015). *Hubungan Antara Frekuensi Senam Diabetes Mellitus Dengan Kadar Gula Darah, Kadar Kolesterol dan Tekanan Darah Pada Klien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Kelompok Persadia RS Jogja*. <http://www.journae.respati.ac.id> diakses Tanggal 28 September 2016.
- Fox dan Klivert., (2010). *Bersahabat Dengan Diabetes Tipe 2*. Jakarta: Penebar Plus.
- Hasdianah., (2012). *Mengenal Diabetes Mellitus Pada Orang Dewasa dan Anak -Anak dengan Solusi Herbal*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Herlambang., (2012). *Menaklukkan Hipertensi dan Diabetes*. Jakarta: Tugu Publisher.
- Hidayat, A, A., (2009). *Metode Penelitian Keperawatan dan Teknik Analisis Data*. Jakarta: Salemba Medika.

- Hidayat, A. A., (2010). *Metode Penelitian Kesehatan Paradigma Kuantitatif*. Surabaya: Health Books Publishing.
- Ilyas, E.I., (2007). *Olahraga bagi Diabetes*, dalam S. Soegondo, P. Soewondo, & Subekti. (2009), *Penatalaksanaan Diabetes Mellitus Terpadu*. Jakarta: FKUI .
- Jafar, Nurhaedar., (2009). *Penanggulangan Diabetes Mellitus Tipe 2*, <http://repository.unhas.ac.id>
- Khoirul, A., (2013). *Perbedaan Kadar Gula Darah Sebelum dan Sesudah Senam Diabetes Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Persadia Rumah Sakit Sari Asih Ciputat*. <http://www.publikasi.unitri.ac.id> diakses Tanggal 31 Oktober 2016.
- Kriska., (2007). *Physical Activity and the Prevention of Type II (Non-Insulin-Dependent) Diabetes*. <http://www.fitness.gov/diabetes.pdf>. Diakses pada tanggal 30 September 2016.
- Leefever, Joyce., (2007). *Buku Saku Pemeriksaan Laboratorium dan Diagnostik dengan Implikasi Keperawatan*. Edisi 2. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Manan, Srihesty, dkk., (2013). *Pengaruh Senam Diabetes Terhadap Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Rumah Sakit Immanuel Bandung*. <http://www.ejournal.stik-immanuel.ac.id>. Diakses pada tanggal 31 Oktober 2016.
- Maryam, R. S, Mia F. E., Rosidawati, Ahmad J. dan, Irwan B., (2008). *Mengenal Usia Lanjut dan Perawatannya*. Jakarta: Salemba Medika.
- Nurhidayah., (2013). *Pengaruh Senam Diabetes Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Pada Lansia Di Perwira Sari RW 08 Bekasi Utara*. <http://www.journaeperawat.ac.id> diakses Tanggal 28 September 2016.
- PERKENI., (2006). *Konsesus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 di Indonesia*. Jakarta.
- Persadia., (2006). *Senam Diabetes Seri 3*. Jakarta: Yayasan Diabetes Indonesia.
- Rachmawati, O., (2010). *Hubungan Latihan Jasmani Terhadap Kadar Glukosa*

*Darah Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2.*  
<http://www.eprints.uns.ac.id> diakses Tanggal 28 September 2016.

Riset Kesehatan Dasar (RI SKESDAS)., (2013). Jakarta: Kemenkes.

Rumahorbo, H., (2012). *Klien Asuhan Keperawatan dengan Gangguan Sistem Endokrin*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.

Santoso, M., (2006). *Senam diabetes seri 3*. Jakarta: Yayasan Diabetes Indonesia.

Sinaga, J., (2012). *Pengaruh Senam Diabetes Mellitus Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Wilayah Kerja Puskesmas Darusalam Medan 2011*. Medan. Mutiara Ners.

Smeltzer, S.C., Bare, B. G., (2005). *Keperawatan Medikal-Bedah Brunner & Suddarth: Edisi VIII*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.

Soegondo, S., (2007). *Diagnosis dan Klasifikasi Diabetes Mellitus Terkini Dalam Penatalaksanaan Diabetes Mellitus Terpadu*. Jakarta: FKUI .

Suryanto., (2009). *Peran Olahraga Senam Diabetes Indonesia Bagi Penderita DM*. <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files>. Diakses pada tanggal 31 Oktober 2016.

Syaifuddin, H., (2012). *Anatomi Fisiologi: Kurikulum Berbasis Kompetensi Untuk Keperawatan dan Kebidanan*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.

Tarwoto, dkk., (2012). *Keperawatan Medikal Bedah Gangguan Sistem Endokrin*. Jakarta: TIM.

Utomo, dkk., (2012). *Pengaruh Senam Terhadap Kadar Gula Darah Penderita Diabetes*. <http://www.unnes.ac.id> diakses Tanggal 15 Oktober 2016.

WHO., (2013). *World Diabetes Day 2012*.  
<http://www.int/diabetes/en/index.html>. Diakses pada tanggal 28 September 2016.

Yunir, E., & Soebardi, S., (2006). *Terapi non Farmakologi pada Diabetes Mellitus*, dalam Sudoyo. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Jakarta: FKUI .

