

**PERBEDAAN PENGARUH SENAM AEROBIK  
*LOW IMPACT* DENGAN SENAM YOGA TERHADAP  
PENURUNAN GULA DARAH PADA PENDERITA  
*DIABETES MELLITUS***

**SKRIPSI**



Disusun Oleh:  
Andina Nur Khasanah  
201410301003



**PROGRAM STUDI FISIOTERAPI S1  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS 'AISYIYAH  
YOGYAKARTA  
2018**

**PERBEDAAN PENGARUH SENAM AEROBIK  
LOW IMPACT DENGAN SENAM YOGA TERHADAP  
PENURUNAN GULA DARAH PADA PENDERITA  
DIABETES MELLITUS**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Melengkapi Syarat Mencapai Gelar  
Sarjana Fisioterapi  
Program Studi Fisioterapi S1  
Fakultas Ilmu Kesehatan  
di Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta



Disusun Oleh:  
Andina Nur Khasanah  
201410301003

**PROGRAM STUDI FISIOTERAPI S1  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS 'AISYIYAH  
YOGYAKARTA  
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN

**PERBEDAAN PENGARUH SENAM AEROBIK  
LOW IMPACT DENGAN SENAM YOGA TERHADAP  
PENURUNAN GULA DARAH PADA PENDERITA  
DIABETES MELLITUS**

**SKRIPSI**

Disusun oleh :

Nama : Andina Nur Khasanah

Nim : 201410301003

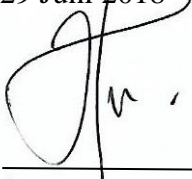
Telah Memenuhi Persyaratan dan Disetujui Untuk Mengikuti Ujian Skripsi  
Program Studi Fisioterapi S1  
Fakultas Ilmu Kesehatan  
di Universitas 'Aisyiyah  
Yogyakarta

Oleh :

Pembimbing : Andry Ariyanto, M.Or

Tanggal : 29 Juni 2018

Tanda Tangan

  
\_\_\_\_\_



HALAMAN PENGESAHAN

**PERBEDAAN PENGARUH SENAM AEROBIK  
LOW IMPACT DENGAN SENAM YOGA TERHADAP  
PENURUNAN GULA DARAH PADA PENDERITA  
DIABETES MELLITUS**

**SKRIPSI**

Disusun oleh :

Nama : Andina Nur Khasanah

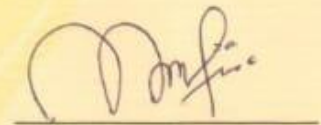
Nim : 201410301003

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji dan Diterima Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Fisioterapi pada Program Studi Fisioterapi S1 Fakultas Ilmu Kesehatan di Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

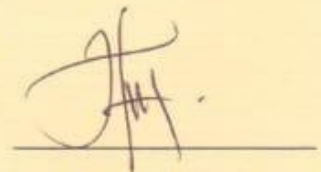
Pada tanggal  
27 Juli 2018

Dewan Penguji :

1. Penguji I : Mufa Wibowo, M.Kes



2. Penguji II : Andry Ariyanto, M.Or



Mengesahkan  
Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan  
Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta



Moh. Ali Imron, S.Sos., M.Fis

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada perguruan tinggi lain, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya tulis atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 28 Juni 2018



Andina Nur Khasanah



**UNISA**  
Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

# PERBEDAAN PENGARUH SENAM AEROBIK *LOW IMPACT* DENGAN SENAM YOGA TERHADAP PENURUNAN GULA DARAH PADA PENDERITA *DIABETES MELLITUS*<sup>1</sup>

Andina Nur Khasanah<sup>2</sup>, Andry Ariyanto<sup>3</sup>

## ABSTRAK

**Latar belakang:** Diabetes mellitus merupakan penyakit degeneratif yang memerlukan upaya penanganan serius karena merupakan penyakit yang tidak bisa disembuhkan. Diabetes mellitus disebabkan oleh perubahan gaya hidup seperti pola makan tinggi kalori tanpa diimbangi dengan aktifitas olahraga yang cukup. **Tujuan:** Untuk mengetahui perbedaan pengaruh senam *aerobik low impact* dengan senam yoga terhadap penurunan gula darah pada penderita diabetes mellitus. **Metode:** Penelitian ini bersifat *quasi experimental* dengan menggunakan *pre test and post test two group design* sebanyak 24 pasien DM di Puskesmas Srandakan sebagai sampel yang ditentukan dengan metode *purposive sampling*. Sampel dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok I mendapatkan senam *aerobik low impact*, kelompok II mendapatkan senam yoga, keduanya dilakukan 2 kali seminggu selama 4 minggu yang diukur dengan *glucometer*. **Hasil:** Uji hipotesis kelompok I dengan *paired sampel t-test* didapatkan nilai  $p=0,000$  yang berarti senam *aerobik low impact* dapat menurunkan gula darah pada penderita diabetes mellitus. Pada kelompok II dengan *paired sampel t-test* didapatkan nilai  $p=0,001$  yang berarti senam yoga dapat menurunkan gula darah pada penderita diabetes mellitus. Uji *mann whitney* menunjukkan nilai  $p=0,009$  yang berarti ada perbedaan pengaruh antara kelompok I dan kelompok II. **Kesimpulan:** Ada perbedaan pengaruh senam *aerobik low impact* dengan senam yoga terhadap penurunan gula darah pada penderita diabetes mellitus. **Saran:** Untuk peneliti selanjutnya diharapkan untuk mengontrol aktifitas fisik, mengontrol stress, menyamakan menu makanan dan obat yang dikonsumsi oleh responden.

**Kata kunci:** *Diabetes Mellitus*, Senam Aerobik *Low Impact*, Senam Yoga

**Daftar pustaka:** 91 Buah

---

<sup>1</sup>Judul Skripsi

<sup>2</sup>Mahasiswa Program Studi Fisioterapi Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

<sup>3</sup>Dosen Program Studi Fisioterapi Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

# THE DIFFERENCE BETWEEN THE EFFECT OF LOW IMPACT AEROBICS AND YOGA ON LOWERING BLOOD SUGAR IN DIABETES MELLITUS PATIENTS<sup>1</sup>

Andina Nur Khasanah<sup>2</sup>, Andry Ariyanto<sup>3</sup>

## ABSTRACT

**Background:** Diabetes mellitus is a degenerative disease that requires serious treatment because it is an incurable disease. Diabetes mellitus is caused by changes in lifestyle such as a high-calorie diet without being balanced with adequate exercise activities. **Objective:** This study was aimed to determine the difference between the effect of low impact aerobics and yoga to lower blood sugar in people with diabetes mellitus. **Method:** This study was quasi-experimental study using pre-test and post-test two group design. The samples were as many as 24 diabetes mellitus patients in Srandakan Primary Health Center determined by purposive sampling method. The samples were divided into 2 groups: group I got low impact aerobics and group II got yoga. Both were done twice a week for 4 weeks as measured by a glucometer. **Result:** Hypothesis test of group I with paired sample t-test obtained p value=0.000, which means low impact aerobics could lower blood sugar in people with diabetes mellitus. In group II with paired sample t-test, it obtained p value=0.001 which means that yoga could lower blood sugar in people with diabetes mellitus. The Mann Whitney test showed p=0.009 which means there was a difference of the effect between group I and group II. **Conclusion:** There was a difference between the effect of low impact aerobics and yoga on lowering blood sugar in people with diabetes mellitus. **Suggestion:** For the next researcher, it is expected to control physical activity, control stress, manage the food menu and drug consumed by the respondents.

Keywords : Diabetes Mellitus, Low Impact Aerobics, Yoga

Bibliography : 91 Pieces

---

<sup>1</sup>Thesis Title

<sup>2</sup>Student of Physical Therapy Study Program, Faculty of Health Sciences, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

<sup>3</sup>Lecturer of Physical Therapy Study Program, Faculty of Health Sciences, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

## KATA PENGANTAR



### *Assalamu'alaikum Wa Rahmatullahi Wa Barakatuh*

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala Rahmat, Hidayah dan petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Skripsi ini disusun untuk melengkapi tugas dan memenuhi syarat mencapai gelar Sarjana Fisioterapi pada Program Studi Fisioterapi S1 Fakultas Ilmu Kesehatan di Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta dengan judul Perbedaan Pengaruh Senam Aerobik *Low Impact* dengan Senam Yoga terhadap Penurunan Gula Darah Penderita *Diabetes Mellitus*.

Dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dorongan dari beberapa pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Warsiti, S.Kp., M.Kep., Sp.Mat., selaku Rektor Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta.
2. Bapak Moh. Ali Imron, S.Sos., M.Fis., selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta.
3. Bapak Muhammad Irfan, S.Ft., SKM., M.Fis., selaku Ketua Program Studi S1 Fisioterapi.
4. Ibu Dika Rizki Imania, SST. Ft., M.Fis., selaku Sekertaris Program Studi S1 Fisioterapi Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta.
5. Bapak Andry Ariyanto, M.Or., selaku dosen pembimbing yang telah sabar dan ikhlas dalam memberikan bimbingan, arahan, semangat, serta dukungan dalam pembuatan skripsi ini.
6. Bapak Mufa Wibowo, M.Kes., selaku Dosen Penguji yang sabar dan ikhlas serta telah memberi masukan yang bermanfaat untuk kelancaran skripsi ini.
7. Segenap dosen pengajar di Program Studi Fisioterapi S1 Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta yang memberikan ilmunya kepada penulis.



8. Kepada kedua orang tua saya tercinta, Bapak Adam Santosa dan Ibu Sudarmiasih yang selalu memberikan dukungan, tenaga, pikiran, serta materiil yang tiada terhingga sehingga dalam penyusunan skripsi ini dapat berjalan dengan lancar.
9. Buat sahabat saya Afifa Syahida, Faizal Anggoro Jati dan Rodhiatam Miftahul Jannah, terimakasih atas motivasi dan dukungannya.
10. Teman-teman seperjuangan angkatan 2014 Fisioterapi S1 Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta.
11. Semua pihak yang telah banyak membantu penulis dan tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Harapan penulis skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, segala saran dan kritik atas kekurangan skripsi ini akan sangat membantu. Akhir kata saya selaku penulis mengucapkan banyak terima kasih.

***Wassalamu'alaikum Wa Rahmatullahi Wa Barakatuh***

Yogyakarta, 28 Juni 2018

Penulis



## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DEPAN.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN.....	v
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah.....	9
C. Tujuan Penelitian .....	9
D. Manfaat Penelitian .....	10
E. Ruang Lingkup Penelitian.....	11
F. Keaslian Penelitian.....	11
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Tinjauan Teori.....	13
B. Kerangka Konsep.....	64
C. Hipotesis .....	65
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Rancangan Penelitian.....	66
B. Variabel Penelitian.....	67
C. Definisi Operasional .....	67
D. Populasi dan Sampel .....	68
E. Etika Penelitian .....	70
F. Alat dan Metode Pengumpulan Data .....	71

G. Metode Pengolahan dan Analisis Data .....	72
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil Penelitian .....	78
B. Pembahasan.....	84
C. Keterbatasan Penelitian.....	97
<b>BAB III KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Kesimpulan .....	98
B. Saran .....	98
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	



**UNISA**  
Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kadar glukosa darah sewaktu.....	28
Tabel 2.2 Kriteria DM .....	28
Tabel 3.1 Definisi Operasional .....	67
Tabel 4.1 Distribusi Sampel Berdasarkan Usia.....	79
Tabel 4.2 Distribusi Sampel Berdasarkan Jenis Kelamin .....	79
Tabel 4.3 Hasil Uji Normalitas Data.....	80
Tabel 4.4 Hasil Uji Homogenitas Data .....	81
Tabel 4.5 Hasil Uji <i>Statistic Paired T-Test</i> Hipotesis 1 .....	82
Tabel 4.6 Hasil Uji <i>Statistic Paired T-Test</i> Hipotesis 2 .....	83
Tabel 4.7 Hasil Uji Hipotesis 3 .....	83



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Glucometer</i> .....	32
Gambar 2.2	Anatomi Pankreas .....	36
Gambar 2.3	Gerakan 1 Pemanasan Senam Aerobik <i>Low impact</i> .....	40
Gambar 2.4	Gerakan 2 Pemanasan Senam Aerobik <i>Low impact</i> .....	41
Gambar 2.5	Gerakan 3 Pemanasan Senam Aerobik <i>Low impact</i> .....	41
Gambar 2.6	Gerakan 4 Pemanasan Senam Aerobik <i>Low impact</i> .....	42
Gambar 2.7	Gerakan 5 Pemanasan Senam Aerobik <i>Low impact</i> .....	42
Gambar 2.8	Gerakan 6 Pemanasan Senam Aerobik <i>Low impact</i> .....	43
Gambar 2.9	Gerakan 7 Pemanasan Senam Aerobik <i>Low impact</i> .....	43
Gambar 2.10	Gerakan 8 Pemanasan Senam Aerobik <i>Low impact</i> .....	44
Gambar 2.11	Gerakan 9 Pemanasan Senam Aerobik <i>Low impact</i> .....	44
Gambar 2.12	Gerakan 19 Pemanasan Senam Aerobik <i>Low impact</i> .....	45
Gambar 2.13	Gerakan 1 Inti Senam Aerobik <i>Low impact</i> .....	45
Gambar 2.14	Gerakan 2 Inti Senam Aerobik <i>Low impact</i> .....	46
Gambar 2.15	Gerakan 4 Inti Senam Aerobik <i>Low impact</i> .....	46
Gambar 2.16	Gerakan 5 Inti Senam Aerobik <i>Low impact</i> .....	47
Gambar 2.17	Gerakan 6 Inti Senam Aerobik <i>Low impact</i> .....	47
Gambar 2.18	Gerakan 7 Inti Senam Aerobik <i>Low impact</i> .....	48
Gambar 2.19	Gerakan 15 Inti Senam Aerobik <i>Low impact</i> .....	48
Gambar 2.20	Gerakan 16 Inti Senam Aerobik <i>Low impact</i> .....	49
Gambar 2.21	Gerakan 17 Inti Senam Aerobik <i>Low impact</i> .....	49
Gambar 2.22	Gerakan 18 Inti Senam Aerobik <i>Low impact</i> .....	40
Gambar 2.23	Gerakan 19 Inti Senam Aerobik <i>Low impact</i> .....	50
Gambar 2.24	Gerakan 20 Inti Senam Aerobik <i>Low impact</i> .....	51
Gambar 2.25	Gerakan 27 Inti Senam Aerobik <i>Low impact</i> .....	51
Gambar 2.26	Gerakan 1 Pendinginan Senam Aerobik <i>Low impact</i> .....	52
Gambar 2.27	Gerakan 2 Pendinginan Senam Aerobik <i>Low impact</i> .....	52
Gambar 2.28	Gerakan 3 Pendinginan Senam Aerobik <i>Low impact</i> .....	53
Gambar 2.29	Gerakan 4 Pendinginan Senam Aerobik <i>Low impact</i> .....	53
Gambar 2.30	Gerakan 5 Pendinginan Senam Aerobik <i>Low impact</i> .....	54
Gambar 2.31	Gerakan 11 Pendinginan Senam Aerobik <i>Low impact</i> .....	54

Gambar 2.32 Gerakan 1 Pemanasan Yoga.....	57
Gambar 2.33 Gerakan 1 Inti Yoga .....	58
Gambar 2.34 Gerakan 2 Inti Yoga .....	58
Gambar 2.35 Gerakan 3 Inti Yoga .....	59
Gambar 2.35 Gerakan 4 Inti Yoga .....	59
Gambar 2.37 Gerakan 5 Inti Yoga .....	60
Gambar 2.38 Gerakan 6 Inti Yoga .....	60
Gambar 2.39 Gerakan 7 Inti Yoga .....	61
Gambar 2.40 Gerakan 8 Inti Yoga .....	61
Gambar 2.41 Gerakan 9 Inti Yoga .....	62
Gambar 2.42 Gerakan 10 Inti Yoga .....	62
Gambar 2.43 Gerakan 11 Inti Yoga .....	62
Gambar 2.44 Gerakan 1 Istirahat Yoga.....	63
Gambar 2.45 Kerangka Konsep .....	64
Gambar 3.1 Rancangan Penelitian .....	66



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : *Time Schedule*
- Lampiran 2 : Surat Permohonan Izin Studi Pendahuluan
- Lampiran 3 : Kuesioner Diabetes Mellitus
- Lampiran 4 : Lembar Permohonan Menjadi Responden
- Lampiran 5 : Lembar Persetujuan Responden
- Lampiran 6 : Surat Keterangan Telah Melakukan Studi Pendahuluan
- Lampiran 7 : Surat *Ethical Clearance*
- Lampiran 8 : Surat Permohonan Izin Penelitian
- Lampiran 9 : Kartu Bimbingan Tugas Akhir
- Lampiran 10 : Data Deskriptif
- Lampiran 10 : Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin  
Kelompok 1
- Lampiran 10 : Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Umur Kelompok 1
- Lampiran 11 : Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin  
Kelompok 2
- Lampiran 11 : Distribusi Frekuensi Responden Berdasarkan Umur Kelompok 2
- Lampiran 12 : Hasil Uji Normalitas Hipotesis 1
- Lampiran 12 : Hasil Uji Hipotesis 1
- Lampiran 13 : Hasil Uji Normalitas Hipotesis 2
- Lampiran 13 : Hasil Uji Hipotesis 2
- Lampiran 14 : Hasil Uji Normalitas Hipotesis 3
- Lampiran 14 : Hasil Uji Homogenitas
- Lampiran 15 : Hasil Uji *Mann Whitney*
- Lampiran 16 : Foto Kegiatan Penelitian

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

*Diabetes Mellitus* (DM) merupakan sekelompok kelainan heterogen yang ditandai oleh kenaikan kadar glukosa dalam darah atau hiperglikemia karena rusaknya organ pankreas (Brunner & Sudarth, 2010). *World Health Organization* (WHO) mendefinisikan DM adalah suatu keadaan dimana tingkat glukosa plasma 126 mg/dl (7 mmol/l) atau lebih.

*Diabetes Mellitus* merupakan penyakit degeneratif yang memerlukan upaya penanganan serius karena merupakan penyakit yang tidak bisa disembuhkan. Jika tidak dilakukan penanganan akan terjadi peningkatan kadar gula darah yang tidak terkontrol dan mengakibatkan komplikasi yang membahayakan bagi pasien seperti penyakit jantung, stroke, disfungsi ereksi, gagal ginjal, dan kerusakan sistem syaraf. Meskipun penyakit ini tidak dapat disembuhkan, tetapi pasien DM dapat tetap hidup sehat, kadar gula darah terkontrol, dan terhindar dari komplikasi. Caranya dengan melakukan empat pilar penatalaksanaan DM yaitu edukasi, pengaturan pola makan, olahraga, dan terapi farmakologis (Soegondo, 2009).

Peningkatan prevalensi penyakit DM diduga ada hubungannya dengan perubahan pola hidup masyarakat sesuai dengan perkembangan tingkat ekonomi dan perubahan gaya hidup terutama orang-orang yang tinggal di daerah perkotaan. Perubahan gaya hidup seperti diet yaitu pola makan tinggi kalori tanpa diimbangi dengan aktifitas olahraga yang cukup merupakan predisposisi terjadinya resistensi insulin di dalam tubuh (Devita dkk, 2007).



Prevalensi penderita DM di dunia meningkat dalam beberapa tahun terakhir. Tahun 2011 WHO menyatakan bahwa terdapat sekitar 366 juta orang didunia yang mengalami DM dan jumlah ini akan meningkat setiap tahun, dengan prakiraan akan mencapai 552 juta jiwa pada tahun 2030 (Dit, Baban & Dumitrascu, 2012). Studi terbaru dari *International Diabetes Federation* (IDF) pada tahun 2012 mengungkapkan, penderita *diabetes mellitus* di seluruh dunia mencapai 371 juta orang (IDF, 2014). Adapun Indonesia masuk dalam urutan ketujuh negara dengan penderita *diabetes* terbanyak. Posisi pertama adalah Cina dengan 92,3 juta penderita, India sebanyak 63 juta jiwa, Amerika Serikat 24,1 juta jiwa, Brasil 13,4 juta jiwa, Rusia 12,7 juta jiwa, Meksiko 10,6 juta jiwa, dan Indonesia dengan jumlah penderita *diabetes* sebanyak 7,6 juta orang (WHO, 2014).

Laporan Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas 2013) prevalensi penderita DM pada tahun 2013 (2,1%) mengalami peningkatan dibandingkan pada tahun 2007 (1,1%). Tahun 2007 diperoleh bahwa proporsi penyebab kematian akibat DM pada kelompok usia 45-54 tahun di daerah perkotaan menduduki ranking ke-2 yaitu 14,7%. Daerah pedesaan, DM menduduki ranking ke-6 yaitu 5,8%. Prevalensi DM tertinggi terdapat di provinsi D.I Yogyakarta dengan nilai prevalensi 2,6%, yang kemudian diikuti oleh D.K.I Jakarta dengan 2,5% dan Sulawesi Utara 2,4% (Kemenkes, 2013).

Prevalensi *diabetes mellitus* di dunia menurut WHO pada tahun 2014 diperkirakan 9% di antara orang dewasa berusia 18 tahun ke atas (WHO, 2015). Pada tahun 2012, sekitar 1,5 juta kematian secara langsung disebabkan oleh diabetes. Lebih dari 80% kematian karena *diabetes* terjadi pada berpenghasilan rendah dan negara berkembang (WHO, 2014). Pada tahun 2013, proporsi

penduduk Indonesia yang berusia  $\geq 15$  tahun dengan DM adalah 6,9%. Prevalensi *diabetes* yang terdiagnosis dokter tertinggi terdapat di DI Yogyakarta (2,6%), DKI Jakarta (2,5%), Sulawesi Utara (2,4%) dan Kalimantan Timur (2,3%) (Kemenkes, 2013).

Menurut Laporan Surveilans Terpadu Penyakit (STP) Puskesmas dan Sistem Informasi Rumah Sakit (SIRS) di Provinsi D.I. Yogyakarta pada tahun 2012 terdapat 7.434 kasus DM ditemukan dimana DM termasuk dalam urutan kelima dari 10 besar penyakit berbasis STP–SIRS (Dinkes Jogja 2013).

Prevalensi penyakit *diabetes mellitus* tipe 2 atau NIDDM (*Non Insulin-Dependent Diabetes Mellitus*) di Daerah Istimewa Yogyakarta tahun 2014 menunjukkan bahwa penderita DM di Yogyakarta berjumlah 25.152 orang dan menempati sepuluh besar penyakit di Kabupaten/Kota Yogyakarta. Sedangkan data *diabetes* yang tertinggi terdapat di Puskesmas Kabupaten Bantul. Menurut laporan Dinas Kesehatan Bantul pola kunjungan rawat jalan Puskesmas dari tahun ke tahun menunjukkan pola peningkatan signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Sepuluh besar penyakit yang dilaporkan Puskesmas di Kabupaten Bantul tahun 2013 dengan penderita sebanyak 5558 orang dan *diabetes mellitus* tipe 2 menduduki peringkat yang ke -5 setelah penyakit Asma (Dinas Kesehatan Bantul, 2014).

Berdasarkan data periode Januari hingga September 2012, *diabetes mellitus* (DM) termasuk ke dalam sepuluh besar penyakit di Puskesmas Srandakan (Puskesmas Srandakan, 2015). Pada bulan Oktober 2012, *diabetes mellitus* menduduki peringkat pertama pada kelompok sepuluh besar penyakit diikuti oleh hipertensi esensial, *Acute Upper Respiratory Infection Unspecified*, *dyspepsia*, *myalgia*, luka terbuka mengenai berbagai daerah tubuh, demam tanpa sebab yang

jelas, gingivitis dan penyakit-penyakit peridontal, sakit kepala, dan asma (Puskesmas Srandakan, 2015).

*Diabetes Mellitus* (DM) merupakan penyakit kronis yang membutuhkan perawatan kompleks dan berkelanjutan, yang terdiri dari 5 pilar, yaitu pengobatan/farmakologi, latihan, diet, edukasi dan pemantauan. DM tipe 2 pada mulanya diatasi dengan diet dan latihan. Kenaikan glukosa darah tetap terjadi, terapi diet dan latihan tersebut dilengkapi dengan terapi farmakologi/obat hipoglikemik oral (Brunner & Sudarth, 2010). Pengobatan pada pasien DM sangat penting dilakukan untuk lebih mengontrol metabolisme dalam tubuh (Wens et al, 2008). Untuk mencapai fokus pengelolaan DM yang optimal maka perlu adanya keteraturan terhadap lima pilar utama tersebut (PERKENI, 2011). Salah satu kunci sukses pengelolaan DM adalah dengan melaksanakan 5 pilar regimen terapi. Keteraturan pasien dalam menjalani terapi akan membantu mengurangi resiko komplikasi sehingga angka kematian akibat DM dapat diturunkan (Sutedjo, 2010).

Menurut Ilyas (2007) bahwa upaya dari pasien DM dalam melakukan pengontrolan kadar gula darah didominasi dengan memfokuskan pada pengaturan pola makan dan pengonsumsi obat hipoglikemik oral yang dianjurkan dokter sedangkan olahraga sangat jarang dilakukan. Padahal sebenarnya olahraga merupakan awal dalam mencegah, mengontrol, dan mengatasi *diabetes*.

Manfaat olahraga bagi penderita *diabetes* antara lain menurunkan kadar gula darah, mencegah kegemukan, ikut berperan dalam mengatasi kemungkinan terjadinya komplikasi aterogenik, gangguan lipid darah, peningkatan tekanan darah, hiperkoagulasi darah (Ilyas, 2009). Menurut Chaveau dan Kaufman (2008), latihan fisik pada penderita *diabetes mellitus* dapat menyebabkan peningkatan

pemakaian glukosa darah oleh otot yang aktif sehingga latihan fisik secara langsung dapat menyebabkan penurunan kadar lemak tubuh, mengontrol kadar glukosa darah, memperbaiki sensitivitas insulin, menurunkan stres.

Salah satu jenis olahraga untuk pasien DM adalah senam. Senam diabetes Indonesia merupakan senam aerobik *low impact* dan ritmis dimana gerakan-gerakan pada senam ini adalah gerakan menyenangkan, tidak membosankan dan dapat diikuti oleh semua kelompok umur. Adapun tujuan dari senam diabetes adalah untuk meningkatkan kesegaran jasmani yang optimal untuk pasien DM tanpa komplikasi berat (Indriyani dkk, 2007).

Senam aerobik *low impact* adalah senam aerobik yang dilakukan dengan benturan ringan. Dimana salah satu atau kedua kaki harus selalu menyentuh lantai setiap waktu, dan tanpa tekanan tingkat tinggi pada tulang dan sendi-sendi tubuh (Brick, 2002). Gerakan yang dilakukan tetap gerakan energik, tetapi tidak mengentak seperti pada senam kesegaran jasmani, memiliki intensitas yang lebih rendah, sehingga mengurangi risiko cedera. Yang terpenting gerakan senam aerobik *low impact* ini mampu untuk membakar kalori tubuh sehingga juga dapat menurunkan kadar gula darah.

Senam aerobik memiliki peranan yang sangat penting dalam mengendalikan kadar gula dalam darah. Saat melakukan latihan fisik terjadi kontraksi pada otot skeletal yang menstimulusi pengangkutan glukosa ke dalam sel-sel tubuh dan metabolisme bekerja melalui jalur insulin-*independen*. Latihan fisik juga memiliki efek lainnya yaitu meningkatkan kemampuan insulin untuk mengaktifkan transportasi glukosa ke dalam otot (Gulve, 2008).

Senam aerobik tidak hanya meningkatkan kemampuan insulin untuk bekerja saja, tetapi juga memberikan efek lainnya pada tubuh yaitu menurunkan berat

badan karena saat latihan fisik terjadi pembakaran lemak dan karbohidrat, meningkatkan fungsi kardiovaskuler dan respirasi dimana efektifitas kerja jantung meningkat dan kapasitas paru-paru juga meningkat, menurunkan LDL dan meningkatkan HDL sehingga mencegah penyakit jantung koroner, merangsang hormon epinefrin dan norepinefrin sehingga dapat menurunkan tekanan darah, mengurangi kebutuhan pemakaian obat oral dan insulin, dan mencegah terjadinya DM yang dini terutama bagi orang-orang dengan riwayat keluarga pasien DM atau bagi yang masuk dalam golongan pre-DM. Senam aerobik akan bermanfaat sekali apabila dilakukan secara benar dan teratur (Setyanto, 2009).

Banyaknya manfaat dari senam aerobik, maka senam aerobik penting sekali dianjurkan kepada pasien DM. Sebagaimana berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Indriani, Supriyatno dan Santoso (2004) menunjukkan bahwa senam aerobik memberikan pengaruh terhadap penurunan kadar gula darah pada pasien DM dengan penurunan rata-rata sebesar 30,14 mg/dl. Jadi memang terlihat bahwa latihan fisik dapat berpengaruh terhadap penurunan kadar gula darah bagi seseorang yang menderita penyakit DM.

Selain senam aerobik, yoga juga dapat menurunkan kadar gula darah pada pasien DM. Menurut Kondza, Tai, Gadelrab, Drincevic and Greenhalgh (2009) yoga adalah intervensi holistik yang menggabungkan postur tubuh (asana), teknik pernapasan (pranayama), meditasi, nutrisi, modifikasi sikap dan perilaku, dan disiplin mental. Hampir semua penyakit dapat diatasi dengan yoga termasuk diabetes. Menurut penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Lenggogeni (2010) dinyatakan bahwa yoga dapat menurunkan kadar gula darah. Rata-rata kadar gula darah setelah dilakukan yoga adalah 89,47 mg/dl. Tetapi dari hasil pengukuran

kadar gula darah pada penelitian sebelumnya nilai maksimum dan minimum dari kadar gula darah responden masih di atas normal.

Menurut Gordon dkk (2008) yoga merupakan bentuk alternatif dari aktivitas fisik yang dapat membantu dalam mencapai tingkat latihan fisik yang disarankan kepada beberapa individu. Yoga telah dipraktikkan pada saat sekarang ini melalui pendekatan terhadap pikiran tubuh yang memiliki komponen-komponen yang berpusat pada meditasi, bernapas, dan tindakan atau postur. Keberhasilan intervensi elemen-elemen yoga juga telah banyak terlihat pada penyakit jantung dan DM. Penelitian menunjukkan bahwa terapi yoga dalam pengelolaan DM menghasilkan pengurangan dosis agen hipoglikemik dan insulin, mengontrol berat badan, meningkatkan toleransi glukosa dan mengurangi hiperglikemi.

Menurut Rice dkk (2001) bahwa yoga dapat memberikan manfaat yang nyata dalam menstabilkan glukosa darah. Berdasarkan penelitian yang dilakukan kepada orang-orang dengan DM tipe II tubuh memberikan respon positif terhadap yoga dimana setelah melakukan yoga terdapat penurunan yang signifikan pada hiperglikemi yang diukur dari gula darah puasa dan tes toleransi glukosa oral. Yoga juga merupakan terapi yang sederhana dan ekonomis, dianggap bermanfaat untuk pasien DM Tipe II serta terapi untuk pengelolaan diri.

Meskipun empat pilar dalam penatalaksanaan DM sudah diinformasikan kepada pasien DM, tetapi jumlah pasien DM terus meningkat. Jumlah pasien DM di dunia diperkirakan 250 juta orang. Saat ini Indonesia menduduki urutan keempat setelah India, China, AS yang mengidap penyakit DM terbesar (Kurniawan, 2010).

Menurut Rudijianto (2009) jumlah penduduk Indonesia yang terkena DM akan meningkat dua kali lipat dalam beberapa waktu mendatang. Angka prevalensi

pasien DM berdasarkan data Depkes (2008) mencapai 5,7% dari jumlah penduduk Indonesia atau sekitar 12 juta jiwa. Angka prevalensi pre-DM mencapai dua kali lipat atau 11% dari total penduduk Indonesia. Kalau dibiarkan 12 juta penyandang DM tahun 2010 akan meningkat dua kali lipat atau menjadi 24 juta jiwa tahun 2030.

Islam mengajak pemeluknya untuk menjadi kuat dan sehat baik secara rohani maupun jasmani. Islam menunjukkan keutamaan kekuatan dan kesehatan sebagai modal besar di dalam beramal saleh dan beraktivitas di dalam urusan agama dan urusan dunia seorang muslim. Anjuran ini tidak lain agar manusia memiliki tubuh yang kuat dan sehat, sehingga dapat optimal beribadah kepada Allah SWT. Dalil yang menjelaskan tentang sakit antara lain:

وَإِذَا مَرِضْتُ فَهُوَ يَشْفِينِ ﴿٨٠﴾

“dan apabila aku sakit, Dialah Yang menyembuhkan aku” (Qs. Asy-Syu'araa:80).

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا كُلُوا مِن طَيِّبَاتِ مَا رَزَقْنَاكُمْ وَاشْكُرُوا لِلَّهِ إِن كُنتُمْ إِيَّاهُ تَعْبُدُونَ

“Hai orang-orang yang beriman, makanlah di antara rezeki yang baik-baik yang Kami berikan kepadamu dan bersyukurlah kepada Allah, jika benar-benar kepada Nya kamu menyembah” (Qs. Al-Baqarah:172).

وَنُنَزِّلُ مِنَ الْقُرْآنِ مَا هُوَ شِفَاءٌ وَرَحْمَةٌ لِّلْمُؤْمِنِينَ وَلَا يَزِيدُ الظَّالِمِينَ إِلَّا خَسَارًا ﴿٨٢﴾

“Dan Kami turunkan dari Al-Qur’an suatu yang menjadi penawar dan rahmat bagi orang-orang yang beriman dan Al-Qur’an itu tidaklah menambah kepada orang-orang yang zalim selain kerugian” (Qs. Al-isra:82).

Berdasarkan hasil observasi, ada keinginan peneliti untuk memecahkan suatu masalah pada penderita *diabetes mellitus* di Puskesmas Srandakan dengan cara

menurunkan gula darah pada penderita *diabetes*. Peneliti mencoba untuk membandingkan pengaruh senam aerobik *low impact* dengan senam yoga terhadap penurunan gula darah penderita *diabetes*. Apakah ada perbedaan atau tidak pada keduanya karena masing-masing dari intervensi mempunyai fungsi yang sama yaitu untuk menurunkan gula darah pada penderita *diabetes mellitus*.

Peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “perbedaan pengaruh senam aerobik *low impact* dengan senam yoga terhadap penurunan gula darah pada penderita *diabetes mellitus*”. Populasi dari penelitian ini adalah penderita *diabetes mellitus* di Puskesmas Srandakan yang berjumlah 58 orang yang terdiri dari 31 orang menderita DM tipe 2, 16 orang menderita DM tipe 2 dengan hipertensi, 7 orang menderita DM tipe 1, 1 orang menderita DM tipe 2 serta mempunyai penyakit jantung dan 3 orang menderita DM tipe 2 dengan hipertensi serta mempunyai penyakit jantung.

## **B. Rumusan Masalah**

1. Apakah ada pengaruh senam aerobik *low impact* terhadap penurunan gula darah pada penderita *diabetes mellitus*?
2. Apakah ada pengaruh senam yoga terhadap penurunan gula darah pada penderita *diabetes mellitus*?
3. Apakah ada perbedaan pengaruh senam aerobik *low impact* dengan senam yoga terhadap penurunan gula darah pada penderita *diabetes mellitus*?

## **C. Tujuan Penelitian**

### 1. Tujuan Umum

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah ada perbedaan pengaruh senam aerobik *low impact* dengan senam yoga terhadap penurunan gula darah pada penderita *diabetes mellitus*.



## 2. Tujuan Khusus

- a. Diketuainya pengaruh senam aerobik *low impact* terhadap penurunan gula darah pada penderita *diabetes mellitus*.
- b. Diketuainya pengaruh senam yoga terhadap penurunan gula darah pada penderita *diabetes mellitus*.

## D. Manfaat Penelitian

### 1. Secara Teoritis

Menambah pengetahuan dan pengalaman dalam merancang dan melaksanakan sebuah penelitian tentang “perbedaan pengaruh senam aerobik *low impact* dengan senam yoga terhadap penurunan gula darah pada penderita *diabetes mellitus*”.

### 2. Secara Praktisi

#### a. Bagi Tenaga Kesehatan

Sebagai masukan bagi profesi khususnya fisioterapi dalam memberikan informasi tentang “perbedaan pengaruh senam aerobik *low impact* dengan senam yoga terhadap penurunan gula darah pada penderita *diabetes mellitus*”.

#### b. Bagi Responden

Agar responden mengetahui tentang pentingnya senam aerobik *low impact* dan senam yoga terhadap penurunan gula darah pada penderita *diabetes mellitus*.

## E. Ruang Lingkup Penelitian

### 1. Ruang Lingkup Materi

Ruang lingkup materi dalam penelitian ini adalah tentang fisioterapi olahraga, yaitu ”perbedaan pengaruh senam aerobik *low impact* dengan senam yoga terhadap penurunan gula darah pada penderita *diabetes mellitus*”.

### 2. Ruang Lingkup Responden

Responden dalam penelitian adalah pasien *diabetes mellitus* di Puskesmas Srandakan.

### 3. Ruang Lingkup Waktu

Penelitian ini dilaksanakan selama 4 minggu yang dilaksanakan dari bulan April sampai Mei 2018.

### 4. Ruang Lingkup Tempat

Penelitian ini dilakukan di Puskesmas Srandakan.

## F. Keaslian Penelitian

1. Basa H, F., dkk (2016) dengan judul “*Perbedaan Kadar Gula Darah Sebelum dan Sesudah Melakukan Senam Aerobik (Low Impact) Pada Lansia Pra DM Di Kelurahan Bandungrejosari Kota Malang*”. Penelitian ini menggunakan *purposive sampling*, sampel sebanyak 21 orang. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan kadar gula darah sebelum dan sesudah melakukan senam aerobik (*Low Impact*) pada lansia Pra DM di Kelurahan Bandungrejosari Kota Malang. Persamaan dengan penelitian ini adalah menggunakan Senam Aerobik *Low Impact*. Perbedaan dengan penelitian ini adalah sampel penelitian yang berjumlah 24 orang dengan gula darah puasa dan penelitian dilakukan selama 4 minggu.

2. Imawati, I (2017) dengan judul “*Pengaruh Latihan Senam Yoga Terhadap Kadar Glukosa Darah Dan Kolesterol Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2*”. Sampel penelitian 25 penderita diabetes mellitus tipe 2 yang diambil dengan teknik *Purposive Sampling*. Hasil penelitian menunjukkan senam yoga terbukti dapat menurunkan kimiawi darah yang meliputi kadar glukosa darah dan kadar kolesterol darah secara signifikan pada 25 subjek penderita *diabetes mellitus tipe 2*. Persamaan dengan penelitian ini adalah menggunakan Senam Yoga. Perbedaan dengan penelitian ini adalah sampel penelitian yang berjumlah 24 orang dengan gula darah puasa penelitian dilakukan selama 4 minggu.
3. Salindeho, A., dkk (2016) dengan judul “*Pengaruh Senam Diabetes Melitus Terhadap Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Sanggar Senam Persadia Kabupaten Gorontalo*”. Desain penelitian *quasi eksperimental*, terdiri dari 15 sampel kelompok intervensi dan 15 sampel kelompok kontrol. Hasil penelitian karakteristik jenis kelamin sebagian besar adalah perempuan, rentang umur 44-70 tahun dan pendidikan terbanyak adalah tingkat SMU, kadar gula darah pretest diatas normal dan hasil posttest mengalami penurunan. Persamaan dengan penelitian ini adalah menggunakan desain penelitian *quasi eksperimental*. Perbedaan dengan penelitian ini adalah menggunakan rentang umur 40- 60 tahun.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Tinjauan Teori

##### 1. *Diabetes Mellitus*

###### a. Definisi *Diabetes Mellitus*

*Diabetes Mellitus* (DM) adalah kumpulan penyakit metabolik dengan hiperglikemi yang bisa disebabkan oleh kekurangan insulin, kerja insulin yang menurun, atau keduanya. Hiperglikemi yang berlanjut hingga kronik pada penderita DM akan menyebabkan kerusakan, disfungsi, maupun kegagalan organ lain, khususnya mata, ginjal, jantung, dan pembuluh darah (American Diabetes Association, 2011).

*Diabetes Mellitus* adalah penyakit yang disebabkan oleh gagalnya penguraian zat gula didalam tubuh (darah) pada tubuh normal, zat gula harus diurai menjadi glukosa dan glikogen oleh hormon insulin yang diproduksi sel beta pankreas. Glukosa dan glikogen inilah yang kemudian oleh tubuh melalui proses metabolisme atau pembakaran diubah menjadi energi (Hartini, 2009).

*Diabetes Mellitus* sangat erat kaitannya dengan mekanisme pengaturan gula normal. Pada kondisi normal, kadar gula tubuh akan selalu terkendali, berkisar 70-110 mg/dl, oleh pengaruh kerja hormon insulin yang diproduksi oleh kelenjar pankreas. Setiap sehabis makan, terjadi penyerapan makanan seperti tepung-tepungan (karbohidrat) di usus dan kadar gula darah akan meningkat. Peningkatan kadar gula darah ini akan memicu produksi hormon insulin oleh kelenjar pankreas. Berkat

pengaruh hormon insulin ini, gula dalam darah sebagian besar akan masuk ke dalam berbagai macam sel tubuh (terbanyak sel otot) dan akan digunakan sebagai bahan energi dalam sel tersebut. Sel otot kemudian menggunakan gula untuk beberapa keperluan yakni sebagai energi, sebagian disimpan sebagai glikogen dan jika masih ada sisa, sisa sebagian tersebut diubah menjadi lemak dan protein (Aulia, 2009).

*Diabetes Mellitus tipe 2* paling sering terjadi pada penderita DM yang berusia lebih dari 30 tahun dan obesitas. Akibat intoleransi glukosa yang berlangsung lambat (selama bertahun-tahun) dan progresif (Rapani, 2010). Penyebabnya adalah akibat proses menua banyak penderita jenis ini mengalami penyusutan sel-sel B yang progresif (Andi, 2009).

*Diabetes Mellitus* merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kinerja insulin atau kedua-duanya (ADA, 2010). Kelainan pada sekresi/kerja insulin tersebut menyebabkan abnormalitas dalam metabolisme karbohidrat, lemak dan protein. Hiperglikemia kronik pada diabetes berhubungan dengan kerusakan jangka panjang, disfungsi atau kegagalan beberapa organ tubuh, terutama mata, ginjal, saraf, jantung dan pembuluh darah.

Menurut WHO, *Diabetes Mellitus* (DM) didefinisi kan sebagai suatu penyakit atau gangguan metabolisme kronis dengan multi etiologi yang ditandai dengan tingginya kadar gula darah disertai dengan gangguan metabolisme karbohidrat, lipid dan protein sebagai akibat dari insufisiensi fungsi insulin. Insufisiensi insulin dapat disebabkan oleh gangguan produksi insulin oleh sel-sel beta Langerhans kelenjar pankreas

atau disebabkan oleh kurang responsifnya sel-sel tubuh terhadap insulin (Depkes, 2008).

*Diabetes Mellitus* tidak dapat disembuhkan tetapi kadar gula darah dapat dikendalikan melalui diet, olah raga, dan obat-obatan. Untuk dapat mencegah terjadinya komplikasi kronis, diperlukan pengendalian DM yang baik (Perkeni, 2011).

b. Penyebab *Diabetes Mellitus*

Penyebab DM adalah kurangnya produksi dan ketersediaan insulin dalam tubuh yang mencukupi maka tidak dapat bekerja secara normal atau terjadinya gangguan fungsi insulin. Insulin berperan utama dalam mengatur kadar glukosa dalam darah, yaitu 60-120 mg/dl waktu puasa dan dibawah 140 mg/dl pada dua jam sesudah makan (orang normal) (Tjokprawiro, 2006). Kekurangan Insulin disebabkan karena terjadinya kerusakan sebagian kecil atau sebagian besar dari sel-sel beta pulau langerhans dalam kelenjar pankreas yang berfungsi menghasilkan insulin. Ada beberapa faktor yang menyebabkan DM sebagai berikut :

1) Genetik atau Faktor Keturunan

*Diabetes Mellitus* cenderung diturunkan atau diwariskan, bukan ditularkan. Anggota keluarga penderita DM memiliki kemungkinan lebih besar terserang penyakit ini dibandingkan dengan anggota keluarga yang tidak menderita DM. Para ahli kesehatan juga menyebutkan DM merupakan penyakit yang terpaut kromosom seks. Biasanya kaum laki-laki menjadi penderita sesungguhnya, sedangkan kaum perempuan sebagai pihak yang membawa gen untuk diwariskan kepada anak-anaknya (Maulana, 2008).

## 2) Asupan Makanan

*Diabetes Mellitus* dikenal sebagai penyakit yang berhubungan dengan asupan makanan, baik sebagai faktor penyebab maupun pengobatan. Asupan makanan yang berlebihan merupakan faktor risiko pertama yang diketahui menyebabkan DM. Salah satu asupan makanan tersebut yaitu asupan karbohidrat. Semakin berlebihan asupan makanan semakin besar kemungkinan terjangkitnya DM (Maulana, 2008).

## 3) Obesitas

Retensi insulin paling sering dihubungkan dengan kegemukan atau obesitas. Pada kegemukan atau obesitas, sel-sel lemak juga ikut gemuk dan sel seperti ini akan menghasilkan beberapa zat yang digolongkan sebagai adipositokin yang jumlahnya lebih banyak dari keadaan pada waktu tidak gemuk. Zat-zat itulah yang menyebabkan resistensi terhadap insulin (Hartini, 2009).

Menurut Valliyot et al (2013), faktor risiko DM tipe 2 terdiri dari:

### 1) Genetik

Orang yang mempunyai riwayat keluarga yang menderita *diabetes* akan memiliki resiko sebesar 3 kali dibanding dengan pasien yang tidak memiliki riwayat *diabetes* dalam keluarga.

### 2) Hipertensi

Orang dengan hipertensi sistolik akan memiliki resiko 4,6 kali untuk menjadi *diabetes*.

### 3) Usia

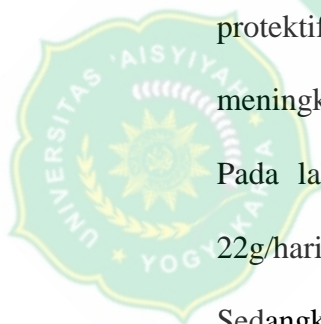
Pada penelitian ini disebutkan bahwa kelompok orang usia diatas 40 tahun keatas akan memiliki risiko 5 kali lebih besar menderita diabetes dibanding dengan kelompok usia 20-30 tahun. Orang yang memiliki usia yang tua akan mengalami peningkatan tekanan darah sistolik secara progresif, yang disebabkan oleh penurunan elastisitas pembuluh darah, fibrosis pembuluh darah dan penurunan pengisian dalam vaskular.

### 4) Aktivitas Fisik

Orang yang kerja berat akan memiliki risiko 89% lebih kecil dibanding orang yang kerja ringan. Tetapi pekerjaan yang dilakukan juga harus didukung oleh aktivitas fisik yang dilakukan pada waktu luang. Misalnya orang yang menggunakan waktu luang tersebut dengan pesta makan dan dengan orang yang berolahraga. Selain faktor diatas, menurut Baliunas et al (2009), alkohol dapat menjadi faktor protektif yang mencegah DM maupun faktor risiko yang meningkatkan risiko DM, tergantung dari kadar yang dikonsumsi.

Pada laki-laki, alkohol akan menjadi faktor protektif pada kadar 22g/hari, dan akan menjadi faktor risiko dengan kadar diatas 60g/hari.

Sedangkan pada perempuan, alkohol akan menjadi faktor protektif pada kadar 24g/hari, dan menjadi faktor risiko jika kadar diatas 50g/hari.





c. Gejala *Diabetes Mellitus*

Beberapa gejala umum yang dapat ditimbulkan oleh penyakit DM diantaranya :

1) Pengeluaran urin (Poliuria)

Poliuria adalah keadaan dimana volume air kemih dalam jam meningkat melebihi batas normal. Poliuria timbul sebagai gejala DM dikarenakan kadar gula dalam tubuh relatif tinggi sehingga tubuh tidak sanggup untuk mengurainya dan berusaha untuk mengeluarkannya melalui urin. Gejala pengeluaran urin ini lebih sering terjadi pada malam hari dan urin yang dikeluarkan mengandung glukosa (PERKENI, 2011).

2) Timbul rasa haus (Polidipsia)

Polidipsia adalah rasa haus berlebihan yang timbul karena kadar glukosa terbawa oleh urin sehingga tubuh merespon untuk meningkatkan asupan cairan (Subekti, 2009).

3) Timbul rasa lapar (Polifagia)

Pasien DM akan merasa cepat lapar dan lemas, hal tersebut disebabkan karena glukosa dalam tubuh semakin habis sedangkan kadar glukosa dalam darah cukup tinggi (PERKENI, 2011).

4) Peyusutan berat badan

Penyusutan berat badan pada pasien DM disebabkan karena tubuh terpaksa mengambil dan membakar lemak sebagai cadangan energi (Subekti, 2009).

d. Komplikasi *Diabetes Mellitus*

Menurut Fowler (2008), komplikasi DM dibagi menjadi:

- 1) Komplikasi makrovaskuler yaitu aterosklerosis. Aterosklerosis merupakan inflamasi kronis dan kerusakan endotelial arteri. Pada komplikasi ini juga akan meningkatkan risiko terjadinya gangguan kardiovaskular, yaitu dengan tersumbatnya arteri koroner oleh plak yang terlepas dari arteri tersebut.
- 2) Komplikasi mikrovaskuler, antara lain:
  - a) Retinopati Diabetikum

Retino Diabetikum ini disebabkan oleh peningkatan glukosa yang menyebabkan masuknya molekul glukosa ke retina melalui jalur poliol. Jalur ini memiliki enzim yang dinamakan Aldose reduktase. Enzim ini dicurigai sebagai penyebab komplikasi *diabetes*.

- b) Neuropati Diabetikum

Neuropati perifer pada *diabetes* memiliki beberapa bentuk, termasuk didalamnya sensori, fokal/multifokal, dan neuropati otonomik. Sebanyak 80% pasien diabetes menjalani amputasi kaki akibat ulkus dan kerusakan yang disebabkan oleh hal ini.

e. Klasifikasi *Diabetes Mellitus*

- 1) *Diabetes tipe 1*

*Diabetes tipe 1* biasanya terjadi pada remaja atau anak, dan terjadi karena kerusakan sel  $\beta$  (beta) (WHO, 2014). *Canadian Diabetes Association* (CDA) 2013 juga menambahkan bahwa rusaknya sel  $\beta$  pankreas diduga karena proses autoimun, namun hal ini juga tidak

diketahui secara pasti. *Diabetes tipe 1* rentan terhadap ketoasidosis, memiliki insidensi lebih sedikit dibandingkan *diabetes tipe 2*, akan meningkat setiap tahun baik di negara maju maupun di negara berkembang (IDF, 2014).

## 2) *Diabetes tipe 2*

*Diabetes tipe 2* biasanya terjadi pada usia dewasa (WHO, 2014). Seringkali *diabetes tipe 2* didiagnosis beberapa tahun setelah onset, yaitu setelah komplikasi muncul sehingga tinggi insidensinya sekitar 90% dari penderita DM di seluruh dunia dan sebagian besar merupakan akibat dari memburuknya faktor risiko seperti kelebihan berat badan dan kurangnya aktivitas fisik (WHO, 2014).

## 3) *Diabetes gestational*

*Gestational diabetes mellitus* (GDM) adalah *diabetes* yang didiagnosis selama kehamilan (ADA, 2014) dengan ditandai dengan hiperglikemia (kadar glukosa darah di atas normal) (CDA, 2013 dan WHO, 2014). Wanita dengan *diabetes gestational* memiliki peningkatan risiko komplikasi selama kehamilan dan saat melahirkan, serta memiliki risiko *diabetes tipe 2* yang lebih tinggi di masa depan (IDF, 2014).

## 4) Tipe *diabetes* lainnya

*Diabetes Mellitus* tipe khusus disebabkan oleh suatu kondisi seperti endokrinopati, penyakit eksokrin pankreas, sindrom genetik, induksi obat atau zat kimia, infeksi, dan lain-lain (Bilous et al, 2014).

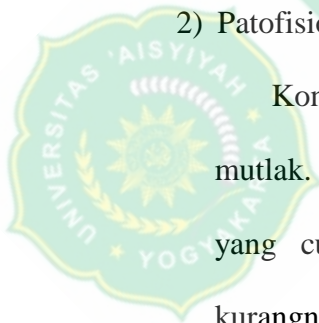
f. Patofisiologi *Diabetes Mellitus*

1) Patofisiologi *diabetes tipe 1*

Pada DM tipe 1, sistem imunitas menyerang dan menghancurkan sel yang memproduksi insulin beta pankreas (ADA, 2014). Kondisi tersebut merupakan penyakit autoimun yang ditandai dengan ditemukannya anti insulin atau antibodi sel anti-islet dalam darah (WHO, 2014). *National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases* (NIDDK) tahun 2014 menyatakan bahwa autoimun menyebabkan infiltrasi limfositik dan kehancuran islet pankreas. Kehancuran memakan waktu tetapi timbulnya penyakit ini cepat dan dapat terjadi selama beberapa hari sampai minggu. Akhirnya, insulin yang dibutuhkan tubuh tidak dapat terpenuhi karena adanya kekurangan sel beta pankreas yang berfungsi memproduksi insulin. Oleh karena itu, diabetes tipe 1 membutuhkan terapi insulin, dan tidak akan merespon insulin yang menggunakan obat oral.

2) Patofisiologi *diabetes tipe 2*

Kondisi ini disebabkan oleh kekurangan insulin namun tidak mutlak. Ini berarti bahwa tubuh tidak mampu memproduksi insulin yang cukup untuk memenuhi kebutuhan yang ditandai dengan kurangnya sel beta atau defisiensi insulin resistensi insulin perifer (ADA, 2014). Resistensi insulin perifer berarti terjadi kerusakan pada reseptor-reseptor insulin sehingga menyebabkan insulin menjadi kurang efektif mengantar pesan-pesan biokimia menuju sel-sel (CDA, 2013). Dalam kebanyakan kasus *diabetes tipe 2* ini, ketika obat oral



gagal untuk merangsang pelepasan insulin yang memadai, maka pemberian obat melalui suntikan dapat menjadi alternatif.

### 3) Patofisiologi *diabetes gestasional*

*Gestational diabetes* terjadi ketika ada hormon antagonis insulin yang berlebihan saat kehamilan. Hal ini menyebabkan keadaan resistensi insulin dan glukosa tinggi pada ibu yang terkait dengan kemungkinan adanya reseptor insulin yang rusak (NIDDK, 2014 dan ADA, 2014).

### 4) Patofisiologi tipe *diabetes* lainnya

*Diabetes mellitus* tipe khusus merupakan diabetes yang terjadi karena adanya kerusakan pada pankreas yang memproduksi insulin dan mutasi gen serta mengganggu sel beta pankreas, sehingga mengakibatkan kegagalan dalam menghasilkan insulin secara teratur sesuai kebutuhan tubuh. Sindrom hormonal yang dapat mengganggu sekresi dan menghambat kerja insulin yaitu sindrom chusing, akromegali dan sindrom genetik (ADA, 2015).

## 2. Glukosa Darah

### a. Definisi Glukosa Darah

Glukosa adalah karbohidrat terpenting bagi tubuh karena glukosa bertindak sebagai bahan bakar metabolik utama. Glukosa juga berfungsi sebagai prekursor untuk sintesis karbohidrat lain, misalnya glikogen, galaktosa, ribosa, dan deoksiribosa. Glukosa merupakan produk akhir terbanyak dari metabolisme karbohidrat. Sebagian besar karbohidrat diabsorpsi ke dalam darah dalam bentuk glukosa, sedangkan monosakarida lain seperti fruktosa dan galaktosa akan diubah menjadi

glukosa di dalam hati. Karena itu, glukosa merupakan monosakarida terbanyak di dalam darah (Murray, Granner, dan Rodwell, 2009).

Selain berasal dari makanan, glukosa dalam darah juga berasal dari proses glukoneogenesis dan glikogenolisis (Kronenberg et al., 2008).

#### b. Kadar Glukosa Darah

Kadar gula darah adalah tingkat glukosa di dalam darah. Konsentrasi gula darah atau tingkat glukosa serum diatur dengan ketat didalam tubuh. Glukosa yang dialirkan melalui darah adalah sumber utama energi untuk sel-sel tubuh (Wikipedia, 2012). 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).

Kadar glukosa darah adalah istilah yang mengacu kepada tingkat glukosa di dalam darah. Konsentrasi gula darah, atau tingkat glukosa serum, diatur dengan ketat di dalam tubuh. Umumnya tingkat gula darah bertahan pada batas-batas yang sempit sepanjang hari (70-150 mg/dl). Tingkat ini meningkat setelah makan dan biasanya berada pada level terendah pada pagi hari, sebelum orang makan (Henriksen et al., 2009).

Ada beberapa tipe pemeriksaan glukosa darah. Pemeriksaan gula darah puasa mengukur kadar glukosa darah selepas tidak makan setidaknya 8 jam. Pemeriksaan gula darah post prandial 2 jam mengukur kadar glukosa darah tepat selepas 2 jam makan. Pemeriksaan gula darah ad random mengukur kadar glukosa darah tanpa mengambil kira waktu makan terakhir (Henriksen et al., 2009).

Kadar glukosa darah sepanjang hari bervariasi dimana akan meningkat setelah makan dan kembali normal dalam waktu 2 jam. Kadar glukosa darah yang normal pada pagi hari setelah malam sebelumnya berpuasa adalah 70-110 mg/dL darah. Kadar glukosa darah biasanya kurang dari 120-140 mg/dL pada 2 jam setelah makan atau minum cairan yang mengandung glukosa maupun karbohidrat lainnya (Price, 2005).

Kadar glukosa darah yang normal cenderung meningkat secara ringan tetapi bertahap setelah usia 50 tahun, terutama pada orang-orang yang tidak aktif bergerak. Peningkatan kadar glukosa darah setelah makan atau minum merangsang pankreas untuk menghasilkan insulin sehingga mencegah kenaikan kadar glukosa darah yang lebih lanjut dan menyebabkan kadar glukosa darah menurun secara perlahan (Guyton, 2007).

#### c. Metabolisme Glukosa

Semua sel dengan tiada hentinya mendapat glukosa: tubuh mempertahankan kadar glukosa dalam darah yang konstan, yaitu sekitar 80-100 mg/dl bagi dewasa dan 80-90 mg/dl bagi anak, walaupun pasokan makanan dan kebutuhan jaringan berubah-ubah sewaktu kita tidur, makan, dan bekerja (Cranmer et al., 2009).

Proses ini disebut homeostasis glukosa. Kadar glukosa yang rendah, yaitu hipoglikemia dicegah dengan pelepasan glukosa dari simpanan glikogen hati yang besar melalui jalur glikogenolisis dan sintesis glukosa dari laktat, gliserol, dan asam amino di hati melalui jalur glukoneogenesis dan melalui pelepasan asam lemak dari simpanan jaringan adiposa apabila pasokan glukosa tidak mencukupi. Kadar glukosa darah yang tinggi yaitu

hiperglikemia dicegah oleh perubahan glukosa menjadi glikogen dan perubahan glukosa menjadi triasilgliserol di jaringan adiposa. Keseimbangan antar jaringan dalam menggunakan dan menyimpan glukosa selama puasa dan makan terutama dilakukan melalui kerja hormon homeostasis metabolik yaitu insulin dan glukagon (Ferry, 2008).

#### 1) Metabolisme glukosa di hati

Jaringan pertama yang dilewati melalui vena hepatica adalah hati. Di dalam hati, glukosa dioksidasi dalam jalur-jalur yang menghasilkan ATP untuk memenuhi kebutuhan energi segera sel-sel hati dan sisanya diubah menjadi glikogen dan triasilgliserol. Insulin meningkatkan penyerapan dan penggunaan glukosa sebagai bahan bakar, dan penyimpanannya sebagai glikogen serta triasilgliserol. Simpanan glikogen dalam hati bisa mencapai maksimum sekitar 200-300g setelah makan makanan yang mengandung karbohidrat. Sewaktu simpanan glikogen mulai penuh, glukosa akan mulai diubah oleh hati menjadi triasilgliserol (Marks et al., 2000).

#### 2) Metabolisme glukosa di jaringan lain

Glukosa dari usus, yang tidak dimobilisasi oleh hati, akan mengalir dalam darah menuju ke jaringan perifer. Glukosa akan dioksidasi menjadi karbon dioksida dan air. Banyak jaringan misalnya otot menyimpan glukosa dalam jumlah kecil dalam bentuk glikogen (Raghavan et al., 2009).

#### 3) Metabolisme glukosa di otak dan jaringan saraf

Otak dan jaringan saraf sangat bergantung kepada glukosa untuk memenuhi kebutuhan energi. Jaringan saraf mengoksidasi glukosa



menjadi karbon dioksida dan air sehingga dihasilkan ATP. Apabila glukosa turun di ambang di bawah normal, kepala akan merasa pusing dan kepala terasa ringan. Pada keadaan normal, otak dan susunan saraf memerlukan sekitar 150g glukosa setiap hari (Aswani, 2010).

#### 4) Metabolisme glukosa di sel darah merah

Sel darah merah hanya dapat menggunakan glukosa sebagai bahan bakar. Ini karena sel darah merah tidak memiliki mitokondria, tempat berlangsungnya sebagian besar reaksi oksidasi bahan seperti asam lemak dan bahan bakar lain. Sel darah merah memperoleh energi melalui proses glikolisis yaitu perubahan glukosa menjadi piruvat. Piruvat akan dibebaskan ke dalam darah secara langsung atau diubah menjadi laktat kemudian dilepaskan. Sel darah merah tidak dapat bertahan hidup tanpa glukosa. Tanpa sel darah merah, sebagian besar jaringan tubuh akan menderita kekurangan energi karena jaringan memerlukan oksigen agar dapat sempurna mengubah bahan bakar menjadi  $\text{CO}_2$  dan  $\text{H}_2\text{O}$  (Aswani, 2010).

#### 5) Metabolisme glukosa di otot

Otot rangka yang sedang bekerja menggunakan glukosa dari darah atau dari simpanan glikogennya sendiri, untuk diubah menjadi laktat melalui glikolisis atau menjadi  $\text{CO}_2$  dan  $\text{H}_2\text{O}$ . Setelah makan, glukosa digunakan oleh otot untuk memulihkan simpanan glikogen yang berkurang selama otot bekerja melalui proses yang dirangsang oleh insulin. Otot yang sedang bekerja juga menggunakan bahan bakar lain dari darah, misalnya asam-asam lemak (Raghavan et al., 2009).

d. Hiperglikemia

Hiperglikemia adalah keadaan dimana kadar gula darah melonjak atau berlebihan, yang akhirnya akan menjadi penyakit yang disebut Diabetes Melitus (DM) yaitu suatu kelainan yang terjadi akibat tubuh kekurangan hormone insulin, akibatnya 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).

e. Hipoglikemia

Hipoglikemia atau penurunan kadar gula darah merupakan keadaan dimana kadar glukosa darah berada di bawah normal, yang dapat terjadi karena ketidak seimbangan antara makanan yang dimakan, aktivitas fisik dan obat-obatan yang digunakan. Sindrom 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).

f. Metode Pengukuran Kadar Glukosa Darah

Macam-macam pemeriksaan glukosa darah:

1) Glukosa darah sewaktu

Pemeriksaan glukosa darah yang dilakukan setiap waktu sepanjang hari tanpa memperhatikan makanan terakhir yang dimakan dan kondisi tubuh orang tersebut (Depkes RI, 2007).

## 2) Glukosa darah puasa dan 2 jam setelah makan

Pemeriksaan glukosa darah puasa adalah pemeriksaan glukosa yang dilakukan setelah pasien berpuasa selama 8-10 jam, sedangkan pemeriksaan glukosa 2 jam setelah makan adalah pemeriksaan yang dilakukan 2 jam dihitung setelah pasien menyelesaikan makan (Depkes RI, 2007).

### g. Nilai Normal Kadar Gula Darah

Nilai normal kadar gula darah dalam darah dapat dihitung dengan berbagai cara dan kriteria yang berbeda. Berikut ini tabel penggolongan kadar glukosa dalam darah dengan metode enzimatik.

Tabel 2.1 Kadar glukosa darah sewaktu

Kadar glukosa darah sewaktu dengan metode enzimatik			
Kriteria	Bukan DM	Belum pasti DM	DM
Kadar glukosa plasma vena	< 110 mg/dl	110-199 mg/dl	≥ 200 mg/dl
Kadar glukosa darah kapiler	< 90 mg/dl	90-199 mg/dl	≥ 200 mg/dl

Sumber: Dalimartha (2007)

Tabel 2.2 Kriteria DM

Kriteria DM berdasarkan nilai diagnostik kadar glukosa darah secara enzimatik setelah beban glukosa

Kriteria	Plasma Vena	Darah Kapiler
Diabetes Mellitus		
- Puasa	≥ 126 mg/dl	≥ 100 mg/dl
- 2 jam PP	≥ 200 mg/dl	≥ 200 mg/dl
Toleransi glukosa terganggu		
- Puasa	110-125 mg/dl	90-109 mg/dl
- 2 jam PP	140-199 mg/dl	140-199 mg/dl

Sumber: Dalimartha (2007)

## h. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kadar Gula Darah

### 1) Diet

Kadar glukosa darah dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti usia, penyakit lain, makanan, latihan fisik, obat hipoglikemia oral, insulin, emosi dan stress. Makanan atau diet merupakan faktor utama yang berhubungan dengan peningkatan kadar glukosa darah pada pasien *diabetes* terutama setelah makan (Holt, 2010). Respon peningkatan kadar glukosa darah setelah makan berhubungan dengan sifat monosakarida yang diserap, jumlah karbohidrat yang dikonsumsi, tingkat penyerapan dan fermentasi kolon (Wolever, 2008).

### 2) Aktivitas fisik

Aktivitas fisik yang kurang juga dapat menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah. Aktivitas fisik merupakan gerakan yang dihasilkan oleh kontraksi otot rangka yang memerlukan energi melebihi pengeluaran energi selama istirahat. Latihan merupakan bagian dari aktivitas fisik yang terencana dan terstruktur dengan gerakan secara berulang untuk meningkatkan atau mempertahankan kebugaran fisik (Sigal, 2006). Selama melakukan latihan otot menjadi lebih aktif dan terjadi peningkatan permeabilitas membran serta adanya peningkatan aliran darah akibatnya membran kapiler lebih banyak yang terbuka dan lebih banyak reseptor insulin yang aktif dan terjadi pergeseran penggunaan energi oleh otot yang berasal dari sumber asam lemak ke penggunaan glukosa dan glikogen otot. Aktivitas fisik meningkatkan transport glukosa melalui *Glucose*

*Transporter-4* (GLUT-4) ke dalam membran sel yang memungkinkan terjadinya mekanisme peningkatan AMP otot. AMP kinase menyebabkan perubahan metabolisme termasuk metabolisme glukosa sehingga dengan meningkatnya intensitas dan durasi latihan akan lebih banyak menggunakan pemecahan karbohidrat (Sigal, 2006). Pada fase pemulihan setelah aktivitas terjadi proses pengisian kembali cadangan glikogen otot dan hepar yang berlangsung sampai 12-72 jam sesuai dengan berat dan ringannya latihan yang dilakukan (Soegondo, Soewondo, Subekti 2009).

### 3) Penggunaan obat

Kadar glukosa darah juga dapat dipengaruhi oleh penggunaan obat hipoglikemia oral maupun dengan insulin. Mekanisme kerja obat dalam menurunkan kadar glukosa darah antara lain dengan merangsang kelenjar pankreas untuk meningkatkan produksi insulin, menurunkan produksi glukosa dalam hepar, menghambat pencernaan karbohidrat sehingga dapat mengurangi absorpsi glukosa dan merangsang receptor. Insulin yang diberikan lebih dini dan lebih agresif menunjukkan hasil klinis yang lebih baik terutama berkaitan dengan masalah glukotoksisitas yang ditunjukan dengan adanya perbaikan fungsi sel beta pankreas (Sudoyo dkk, 2007).

### 4) Stress

Stress dapat meningkatkan kandungan glukosa darah karena stress menstimulus organ endokrin untuk mengeluarkan ephinefrin, ephinefrin mempunyai efek yang sangat kuat dalam menyebabkan timbulnya proses glikoneogenesis di dalam hati sehingga akan

melepaskan sejumlah besar glukosa ke dalam darah dalam beberapa menit (Guyton and Hall, 2007). Hal ini yang menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah pada saat stress atau tegang. Penyakit ini hanya dapat dikendalikan saja tanpa bisa diobati dan komplikasi yang ditimbulkan juga sangat besar seperti penyakit jantung, stroke, disfungsi ereksi, gagal ginjal dan kerusakan sistem syaraf (Dhania, 2009).

i. *Glucometer*

*Glucometer* adalah alat untuk melakukan pengukuran kadar glukosa darah kapiler. Alat ini pertama kali diperkenalkan pada tahun 1980 di Amerika Utara, dimana saat itu ada 2 jenis *glucometer* (Bayer) dan *Accu-check* meter (Roche). Alat ini menggunakan prinsip kerja *ultrasound*, menggunakan kapasitas panas dan menghantar panas sebagai sensor pengukur gula. Hasil pengukuran cukup cepat dalam hitungan detik. Kemudian seiring perkembangan teknologi, ditemukan berbagai alat yang semakin kecil, pembacaan nilai kadar glukosa secara digital dan harga yang semakin murah untuk strip yang digunakan.





Gambar 2.1 *Glucometer*

(Anonim, 2006)

Beberapa penelitian menilai keakuratan pemeriksaan kadar glukosa darah dengan *glucometer*. Pemeriksaan ini ternyata cukup baik dengan sensitivitas 70% dan spesivitas 90%. Weitsgsser, dkk (2007), mendapatkan bahwa *glucometer* memiliki keakuratan yang cukup baik.

#### 1) Macam – macam *glucometer*

##### a) *Glucometer* I (*Accu-Check*)

Alat *Glucometer* I (*Accu-Check*) dirancang untuk mengukur secara kuantitatif kadar glukosa darah, bisa dipakai secara mandiri oleh Pasien di rumah maupun di fasilitas kesehatan. *Glucometer* I terdiri dari Meter, *Code Chip* dan Strip. Untuk memastikan akurasi kerja alat Meter Glukosa Darah, maka setiap kali menggunakan strip test dari tabung kemasan yang baru *Code Chip* harus diganti. Karena setiap kemasan *Code Chip* bisa berbeda nomor serinya. Prinsip pengujian *Glucometer* I adalah Amperometri yaitu Enzim

glukosa dehidrogenase dalam koenzim pada strip uji mengkonversi glukosa didalam sampel darah ke lakton glukono. Reaksi ini menciptakan arus listrik yang tidak berbahaya untuk Glukosa yang diperiksa (Manual Accu-Check, 2007).

Alat *Glucometer I* mempunyai kelebihan yaitu dapat dipakai secara mandiri oleh Pasien di rumah sehingga kadar glukosa darah bisa dipantau dengan cepat, hal ini dapat mencegah atau memperlambat meningkatnya komplikasi diabetes. Volume darah yang dibutuhkan relative sedikit yaitu  $+0,3 - 10\mu\text{l}$ , sampel yang digunakan dapat berupa darah kapiler, vena, arteri dan neonatus darah serta waktu yang diperlukan juga relative singkat yaitu sekitar 30 detik (Manual Accu-Check, 2007).

Sistem (Strip Uji) dikalibrasi dengan cara metode heksokinase dan dibandingkan dengan alat analiser. Keakuratan alat *Glucometer I* dengan metode perbandingan hasilnya adalah sebagai berikut: dalam studi eksternal berkisar antara 0,96 dan 1,03. Ketidakakuratan  $<4\%$  dalam serangkaian tes, diperoleh variasi koefisien 3,4% (Manual Accu-Check, 2007).

b) *Glucometer II (On Call)*

*Glucometer II* bermerk *On Call*, terdiri dari Meter, *Code Chip* dan Strip. Setiap strip uji berisi bahan kimia glukosa oksidase dan mediator. Untuk memastikan akurasi kerja alat Meter Glukosa Darah, maka setiap kali menggunakan strip test dari tabung kemasan yang baru *Code Chip* harus diganti. Karena setiap kemasan *Code Chip* bisa berbeda nomor serinya. Pada pengujian



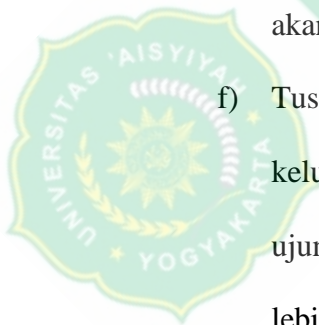
dengan *Glucometer II*, diaplikasikan pada ujung akhir strip uji secara otomatis darah diserap kedalam sel reaksi yang ada pada strip uji. Sebuah arus listrik transien terbentuk selama reaksi dan konsentrasi glukosa darah dihitung berbasis di arus listrik yang terdeteksi oleh meter, hasil terlihat pada layar meter (Manual On Call, 2006).

Alat *Glucometer II* mempunyai kelebihan yaitu dapat dipakai secara mandiri oleh Pasien di rumah sehingga kadar glukosa darah bisa dipantau dengan cepat, hal ini dapat mencegah atau memperlambat meningkatnya komplikasi diabetes. Volume darah yang dibutuhkan relative sedikit yaitu  $+0,3 - 10\mu\text{l}$ , waktu yang diperlukan sekitar 15 detik sampel yang digunakan dapat berupa darah kapiler, vena, arteri. Tidak boleh digunakan untuk sampel yang serum, plasma dan pada bayi yang baru lahir. Hematokrit yang sangat tinggi (diatas 55%) dan sangat rendah (dibawah 30 %) dapat menyebabkan hasil yang tidak akurat. Abnormal vitamin C tinggi dan kekurangan zat lain akan menghasilkan pengukuran glukosa darah pada tingkat kesalahan yang tinggi (Manual On Call, 2006).

Sistem ini diuji secara akurat dalam membaca glukosa dalam kisaran 20–600 mg/dl, zat lemak (Trigliserida sampai 3.000 mg/dl atau Cholesterol sampai 500 mgdl) tidak berpengaruh besar terhadap hasil uji glukosa, system monitoring glukosa dengan *Glucometer II* telah teruji dan terbukti dengan baik sampai pada ketinggian 10.000 kaki (Manual On Call, 2006).

## 2) Cara menggunakan *glucometer*

- a) Siapkan peralatan yang Anda butuhkan, yaitu: *Glucometer*, Alkohol, Kasa/kapas, Jarum Penusuk (*Lancet*) dan alat penusuk (*Lancing Device*) dan *Test Strip*.
- b) Bersihkan dan pastikan kedua tangan Anda kering sebelum mengambil sampel agar tidak terkontaminasi.
- c) Masukkan jarum penusuk (*lancet*) ke *lancing device*. Pastikan bahwa jarum yang Anda pakai masih baru dan steril. Jarum penusuk hanya digunakan untuk sekali pakai.
- d) Letakkan ujung jari Anda yang akan ditusuk. Sebaiknya menggunakan ujung jari berbeda-beda agar tidak menimbulkan pengerasan kulit. Gunakan jari tengah, jari manis atau telunjuk untuk pengambilan sampel. Jangan menggunakan kelingking atau ibu jari.
- e) Gunakan kapas beralkohol untuk membersihkan ujung jari yang akan ditusuk agar tidak infeksi.
- f) Tusukkan jarum ke ujung jari Anda. Lap darah pertama yang keluar dengan kapas dan biarkan bulatan kecil darah terbentuk di ujung jari. Dengan perlahan tekan jari Anda agar darah dapat lebih mudah keluar. Jangan menekan terlalu kuat agar cairan otot tidak bercampur dengan sampel darah. Hal ini dapat membuat hasil pengukuran kacau.
- g) Tempelkan ujung *test strip* ke bulatan darah sampai terbasahi merata bagian untuk sampelnya. Jangan meneteskan darah ke strip dan jangan terlalu keras menempelkan test strip. Bila sampel



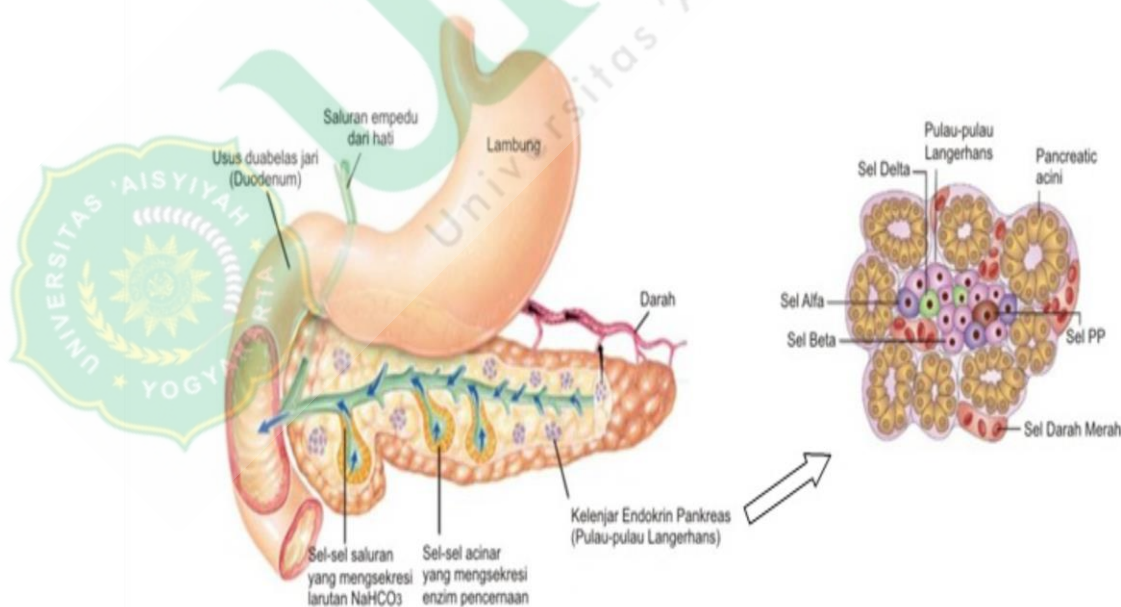
darah sudah memadai maka alat akan mulai mengukur (waktu pengukuran terlihat di *display* dalam hitungan mundur).

- h) Tempelkan kasa atau kapas beralkohol ke ujung jari yang tertusuk untuk menghentikan perdarahan.

### 3. Pankreas

#### a. Anatomi Pankreas

Pankreas adalah organ pipih yang terletak dibelakang dan sedikit di bawah lambung dalam abdomen (Sloane, 2003). Pankreas merupakan kelenjar retroperitoneal dengan panjang sekitar 12-15 cm (5-6 inchi) dan tebal 2,5 cm (1 inchi). Pankreas berada di posterior kurvatura mayor lambung. Pankreas terdiri dari kepala, badan, dan ekor dan biasanya terhubung ke duodenum oleh dua saluran, yaitu duktus Santorini dan ampula Vateri (Tortora & Derrickson, 2012).



Gambar 2.2 Gambar Anatomi Pankreas (Sumber.: Agur, Anne M.R. & Arthur FD. Grant's Atlas Anatomy, 12<sup>th</sup> ed. Wolters Kluwer, Canada, 2009. Hal. 135).

Terdapat di belakang lambung di depan vertebra lumbalis 1 dan 2 terdiri dari sel- sel alpha dan beta. Sel alpha menghasilkan hormon glukagon dan sel beta menghasilkan hormon insulin. Hormon yang digunakan untuk pengobatan diabetes adalah hormon insulin yang merupakan sebuah protein yang turut di cernakan oleh enzim pencernaan protein. Fungsi hormon insulin adalah mengendalikan kadar glukosa dan bila digunakan sebagai pengobatan adalah memperbaiki sel tubuh untuk mengamati dan penggunaan glukosa dan lemak. Selain itu juga terdapat pulau langerhans yang berbentuk oval yang tersebar ke seluruh tubuh pankreas dan terbanyak pada bagian kedua pankreas. Fungsi dari pulau langerhans adalah sebagai unit sekresi dalam pengeluaran homeostastik nutrisi, menghambat sekresi insulin glikogen dan polipeptida pankreas serta menghambat sekresi glikogen. Selain itu juga pankreas sebagai tempat cadangan bagi tubuh dan penggunaan glukosa.

#### 4. Senam Aerobik *Low Impact*

##### a. Definisi

Ada beberapa pengertian tentang senam dengan mengutip pernyataan Mahendra (2007), senam dalam bahasa indonesia sebagai salah satu cabang olahraga merupakan terjemahan langsung dari bahasa Inggris *Gymnastics*. Sedangkan Hidayat dalam Agusta (2009) mendefinisikan senam sebagai suatu latihan tubuh yang terpilih dan dikonstruksi dengan sengaja, dilakukan secara sadar dan terencana disusun secara sistematis dengan tujuan meningkatkan kesegaran jasmani, mengembangkan keterampilan, dan menanamkan nilai-nilai mental spiritual.

Aerobik adalah suatu cara latihan untuk memperoleh oksigen sebanyak-banyaknya. Senam Aerobik adalah serangkaian gerak yang dipilih secara sengaja dengan cara mengikuti irama musik yang juga dipilih sehingga melahirkan ketentuan ritmis, kontinuitas dan durasi tertentu. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan jantung dan paru-paru serta pembentukan tubuh dan juga olahraga untuk peningkatan kesegaran jasmani bukan olahraga prestasi, akan tetapi olahraga preventif yang dapat dilakukan secara masal (Hitachisulandari, 2008 yang dikutip oleh Sari, dkk, 2012).

*Low-impact Aerobics* yaitu, olahraga aerobik yang cenderung santai dan meningkatkan denyut jantung secara perlahan-lahan, contohnya jalan kaki, jogging dan renang. Sesuai namanya, *low-impact* tidak mencakup kegiatan yang dapat membahayakan tulang dan sendi seperti melompat dan terpentak. Gerakan yang dilakukan memiliki intensitas yang lebih rendah, sehingga mengurangi risiko cedera. Dalam olahraga ini, satu atau kedua kaki harus selalu menyentuh lantai.

Dengan olahraga *low-impact*, Anda tidak perlu langsung memulainya pada tingkat yang tinggi. Anda bisa mulai melakukannya di tingkat yang lebih lambat dan akan meningkat secara bertahap. *Aerobik low-impact* sangat ideal untuk manula, penderita obesitas dan kelebihan berat badan serta wanita hamil (Lynne, 2004).

#### b. Manfaat Senam Aerobik *Low Impact*

Beberapa manfaat senam aerobik yaitu: meningkatkan fungsi jantung, meningkatkan kinerja paru-paru dan meningkatkan stamina serta kekuatannya, meningkatkan koordinasi tubuh, khususnya yang sudah

memasuki usia renta, meningkatkan kekebalan tubuh, mencegah berbagai penyakit, termasuk *diabetes*, kolesterol, tekanan darah dan lainnya, melawan depresi, karena olahraga mampu meningkatkan perasaan menyenangkan pada seseorang, membantu menurunkan berat badan, aerobik membantu membentuk tubuh lebih sempurna (Yanuaristya, 2012).

### c. Prosedur Senam Aerobik *Low Impact*

Prosedur dari Senam Aerobik *Low Impact* adalah: (Soempono, 2010).

#### 1) Fase I Latihan Pemanasan

Pemanasan (*warming up*) merupakan tahap awal sebelum melakukan senam aerobik. Fase ini diawali dengan kegiatan *stretching*, yaitu penguluran otot-otot tubuh dan dilanjutkan dengan gerakan dinamis pemanasan selama 10 menit. Tujuan dari latihan ini adalah untuk meningkatkan elastisitas otot dan ligamen di sekitar persendian, sehingga dapat mencegah kemungkinan cedera yang berbahaya. Selain itu, pemanasan juga dapat meningkatkan suhu tubuh dan denyut nadi, untuk menyiapkan tubuh menghadapi latihan yang lebih intensif.

#### 2) Fase II Latihan Inti

Latihan ini merupakan tahap utama dari keseluruhan senam aerobik. Aktivitas yang dapat dilakukan adalah melakukan senam aerobik *low impact*, *moderate impact*, *high impact*, atau kombinasi ketiga kategori tersebut (*mix impact*). Intensitas latihan pada fase ini cukup tinggi dengan durasi 25 hingga 55 menit.

Pada fase inilah sasaran latihan harus tercapai, yaitu dengan mengetahui bahwa latihan telah mencapai *training zone*. *Training zone* merupakan daerah ideal denyut nadi dalam fase latihan. Jangkauan

training zone ini 60%-90% dari denyut nadi maksimal seseorang (DNM). Oleh karena tingkat usia manusia berbeda, berarti denyut nadi yang dimiliki juga berbeda.

### 3) Fase III Pendinginan

Pendinginan (*cooling down*) merupakan usaha untuk menurunkan kondisi tubuh dari kerja dengan intensitas yang tinggi secara bertahap dan teratur, agar kembali ke keadaan semula. Fase ini dilakukan selama 5 - 10 menit tergantung kebutuhan tiap individu. Cara melakukannya dengan tetap melakukan kegiatan fisik dan intensitas yang paling rendah, dengan diiringi musik yang nyaman, yaitu *maat* 3/4 atau 4/4 lambat.

#### d. Gerakan Senam Aerobik *Low impact*

##### 1) Pemanasan

- a) Jalan di tempat sambil tarik nafas dan buang nafas (2x8 hitungan).



Gambar 2.3 Gerakan 1 Pemanasan Senam Aerobik *Low impact*

- b) Badan hadap depan, kepala tunduk tegak (2x8 hitungan).



Gambar 2.4 Gerakan 2 Pemanasan Senam Aerobik *Low impact*

- c) Badan hadap depan, kepala menoleh ke kanan dan kiri (2x8 hitungan).



Gambar 2.5 Gerakan 3 Pemanasan Senam Aerobik *Low impact*

- d) Badan hadap depan, kepala rebah ke kanan dan kiri (2x8 hitungan).





Gambar 2.6 Gerakan 4 Pemanasan Senam Aerobik *Low impact*

- e) Badan hadap depan, kepala diputar ke kanan dan kiri (2x8 hitungan).



Gambar 2.7 Gerakan 5 Pemanasan Senam Aerobik *Low impact*

- f) Jalan satu langkah ke samping kanan dan kiri bahu diputar kedepan (1x8 hitungan) dan jalan satu langkah ke samping kanan dan kiri bahu diputar kebelakang (1x8 hitungan).



Gambar 2.8 Gerakan 6 Pemanasan Senam Aerobik *Low impact*

- g) Jalan satu langkah ke samping kanan dan kiri bahu digerakkan naik turun (2x8 hitungan).



Gambar 2.9 Gerakan 7 Pemanasan Senam Aerobik *Low impact*

- h) Jalan ditempat diikuti dengan kedua tangan didorong ke atas (2x8 hitungan).



Gambar 2.10 Gerakan 8 Pemanasan Senam Aerobik *Low impact*

- i) Kaki kanan dibuka bergantian dengan kaki kiri, kedua tangan digerakkan ke samping (2x8 hitungan).



Gambar 2.11 Gerakan 9 Pemanasan Senam Aerobik *Low impact*

- j) Gerakan 1 sampai dengan gerakan 9 diulang kembali.
- k) Jalan di tempat sambil tarik nafas dan buang nafas (2x8 hitungan).



Gambar 2.12 Gerakan 19 Pemanasan Senam Aerobik *Low impact*

## 2) Latihan Inti

- a) Jalan di tempat sambil tarik nafas dan buang nafas (2x8 hitungan).



Gambar 2.13 Gerakan 1 Inti Senam Aerobik *Low impact*

- b) Kaki dibuka, kedua lutut ditekuk dengan kedua tangan lurus ke depan digerakkan naik turun (2x8 hitungan).



Gambar 2.14 Gerakan 2 Inti Senam Aerobik *Low impact*

- c) Gerakan sama seperti no 2, tetapi badan serong ke kanan setelah itu badan serong ke kiri.
- d) Kaki kanan ditekuk, kaki kiri lurus, tangan kanan diletakkan di atas paha, tangan kiri lurus ke samping lalu diluruskan ke atas (1x8 hitungan). Lakukan gerakan sebaliknya (1x8 hitungan).



Gambar 2.15 Gerakan 4 Inti Senam Aerobik *Low impact*

- e) Badan hadap depan, kaki kanan lurus ke belakang, kedua tangan lurus ke depan lalu kaki dan tangan kembali ke posisi semula gantian dengan kaki kiri lurus ke belakang diikuti gerakan tangan (2x8 hitungan).



Gambar 2.16 Gerakan 5 Inti Senam Aerobik *Low impact*

- f) Dua langkah ke kanan dengan tangan kanan ditekuk lalu direntangkan dan tangan kiri dipinggang. Lakukan gerakan sebaliknya (2x8 hitungan).



Gambar 2.17 Gerakan 6 Inti Senam Aerobik *Low impact*

- g) Kaki kanan maju diikuti kaki kiri lalu kaki kanan mundur membentuk segitiga diikuti gerakan tangan mengikuti arah kaki (2x8 hitungan).



Gambar 2.18 Gerakan 7 Inti Senam Aerobik *Low impact*

- h) Gerakan 1 sampai dengan gerakan 7 diulang kembali.
- i) Jalan di tempat sambil tarik nafas dan buang nafas (2x8 hitungan).



Gambar 2.19 Gerakan 15 Inti Senam Aerobik *Low impact*

- j) Badan serong ke kanan, kaki kiri maju kedepan diikuti gerakan tangan dengan siku ditekuk (1x8 hitungan). Lakukan gerakan sebaliknya (1x8 hitungan).



Gambar 2.20 Gerakan 16 Inti Senam Aerobik *Low impact*

- k) Badan tegak sedikit serong ke kanan dengan kaki dibuka, tangan diayunkan seperti orang mencangkul diikuti keada kaki sedikit ditekuk (1x8 hitungan). Lakukan gerakan sebaliknya (1x8 hitungan).



Gambar 2.21 Gerakan 17 Inti Senam Aerobik *Low impact*



- l) Badan tegak menghadap ke depan kaki sedikit dibuka, lalu kaki kanan ditekuk diikuti tangan kiri menyentuh kaki kanan dan tangan kanan lurus ke depan. Lakukan gerakan sebaliknya (2x8 hitungan).



Gambar 2.22 Gerakan 18 Inti Senam Aerobik *Low impact*

- m) Badan hadap depan, kaki kanan lurus ke belakang, kedua tangan lurus ke depan lalu kaki dan tangan kembali ke posisi semula gantian dengan kaki kiri lurus ke belakang diikuti gerakan tangan (2x8 hitungan).



Gambar 2.23 Gerakan 19 Inti Senam Aerobik *Low impact*

- n) Badan tegak kaki kiri diangkat dan diluruskan ke depan, tangan kanan lurus ke atas, tangan kiri lurus ke samping dan kepala menengok ke kiri. Lakukan gerakan sebaliknya (2x8 hitungan).



Gambar 2.24 Gerakan 20 Inti Senam Aerobik *Low impact*

- o) Gerakan 15 sampai dengan gerakan 20 diulang kembali.
- p) Jalan di tempat sambil tarik nafas dan buang nafas (2x8 hitungan).



Gambar 2.25 Gerakan 27 Inti Senam Aerobik *Low impact*

### 3) Pendinginan

- a) Badan tegak kedua tangan lurus ke atas, kaki kanan kebelakang (1x8 hitungan). Lakukan gerakan sebaliknya (1x8 hitungan).



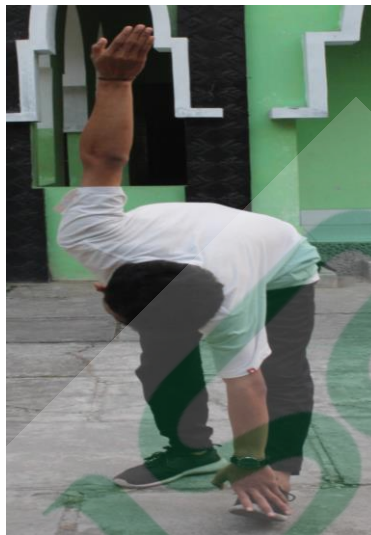
Gambar 2.26 Gerakan 1 Pendinginan Senam Aerobik *Low impact*

- b) Badan tegak kedua tangan di belakang, kaki kanan kebelakang dan kaki kiri sedikit ditekuk (1x8 hitungan). Lakukan gerakan sebaliknya (1x8 hitungan).



Gambar 2.27 Gerakan 2 Pendinginan Senam Aerobik *Low impact*

- c) Kaki kanan kebelakang dan sedikit ditekuk, tangan kanan diluruskan ke atas dan tangan kiri menyentuh ujung kaki kiri (1x8 hitungan). Lakukan gerakan sebaliknya (1x8 hitungan).



Gambar 2.28 Gerakan 3 Pendinginan Senam Aerobik *Low impact*

- d) Badan tegak tangan kanan lurus ke samping tangan kiri dan tangan kiri memegang siku tangan kanan, kaki dibuka selebar bahu dan sedikit ditekuk (1x8 hitungan). Lakukan gerakan sebaliknya (1x8 hitungan).



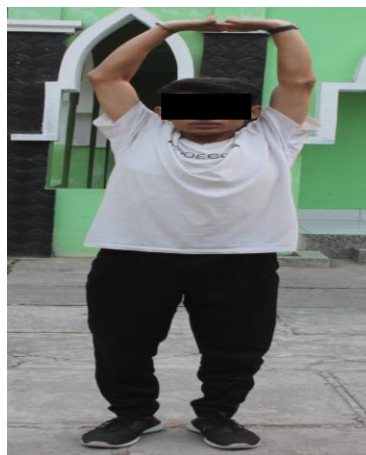
Gambar 2.29 Gerakan 4 Pendinginan Senam Aerobik *Low impact*

- e) Kaki dibuka selebar bahu, kaki kanan sedikit ditekuk. Tangan kanan diatas paha kaki kanan dan tangan kiri lurus ke atas mengikuti badan (1x8 hitungan). Lakukan gerakan sebaliknya (1x8 hitungan).



Gambar 2.30 Gerakan 5 Pendinginan Senam Aerobik *Low impact*

- f) Gerakan 1 sampai dengan gerakan 5 diulang kembali.
- g) Kedua kaki dirapatkan, lalu kedua tangan digerakkan ke atas sambil menarik nafas melalui hidung sampai hitungan ke-4, pada hitungan ke-5 sampai hitungan ke-8 kedua tangan diturunkan pelan-pelan sambil membuang nafas melalui mulut (4x8 hitungan).



Gambar 2.31 Gerakan 11 Pendinginan Senam Aerobik *Low impact*

## 5. Senam Yoga

### a. Definisi

Yoga adalah sebuah gaya hidup, suatu sistem pendidikan yang terpadu antara tubuh, pikiran dan jiwa. Yoga adalah olahraga yang bisa dilakukan oleh wanita dan pria di segala usia: anak-anak, remaja, dewasa, lansia yang berumur diatas 50 tahun (Widya 2015). Yoga merupakan salah satu bentuk latihan fisik yang efektif mengontrol kadar gula darah. Yoga dibutuhkan untuk membakar kelebihan glukosa di dalam tubuh, olahraga yoga memacu badan untuk lebih efektif menggunakan karbohidrat. Rangkaian gerakan yoga untuk diabetes melitus meliputi pemanasan, latihan inti, istirahat dan doa (Surya 2006). Yoga mengajarkan untuk hidup lebih teratur, sehat dan menghilangkan kebiasaan-kebiasaan yang kurang baik. Dengan melakukan pelatihan pernafasan (pranayama) kita bisa mendapatkan penyuplai oksigen keseluruhan organ terutama ke otak (Somvir, 2009).

Menurut Widya (2015) Berlatih yoga secara teratur sangat berguna untuk para penderita diabetes. Latihan yoga menyebabkan otot-otot untuk menyerap kelebihan glukosa dalam darah, sehingga mengurangi tingkat gula darah. Yoga membantu pankreas dan hati untuk berfungsi secara efektif, dengan jalan mengatur kadar gula. Gerakan gerakan yoga dilakukan adalah gerakan gerakan yoga yang bertujuan untuk merangsang fungsi kerja pankreas. Fungsi gerakan gerakan tersebut akan meningkatkan aliran darah ke pankreas, meremajakan sel-sel organ dan meningkatkan kemampuan pancreas untuk memproduksi insulin.

Yoga sebagai salah satu bentuk latihan fisik yang efektif mengontrol kadar gula darah. Pada DM tipe II pankreas menghasilkan insulin tetapi sedikit, kurangnya produksi insulin membuat gula darah tidak bisa masuk ke dalam sel, sehingga kadar gula darah menjadi meningkat. Pernafasan yoga yang membuat gerakan turun-naik perut dengan gerakan-gerakan yoga sendiri akan menekan kerja pancreas. Hal ini membuat hormon insulin menjadi aktif dan kerusakan pankreas lambat laun di perbaiki. Akibat positifnya, tidak terjadi peningkatan kadar gula darah. Yoga dibutuhkan untuk membakar kelebihan glukosa di dalam tubuh. Olahraga ini juga memacu badan untuk lebih efektif menggunakan karbohidrat. Yoga yang dilakukan secara teratur membantu penurunan berat badan (Surya & Harlinawati 2006).

#### b. Manfaat Yoga

Pernafasan yoga yang membuat gerakan turun naik perut dan gerakan-gerakan yoga akan menekan kerja pankreas. Hal ini membuat hormon insulin menjadi aktif, dan kebutuhan insulin juga menjadi berkurang. Akibatnya tidak terjadi peningkatan kadar gula (Surya 2006). Menurut Pujiastuti (2007), berlatih yoga secara teratur juga akan memberikan manfaat besar, diantaranya :

- 1) Meningkatkan fungsi kerja kelenjar endokrin (hormonal) di dalam tubuh.
- 2) Meningkatkan sirkulasi darah ke seluruh sel tubuh dan otak.
- 3) Membentuk postur tubuh yang lebih tegap, serta otot yang lebih lentur dan kuat.
- 4) Meningkatkan kapasitas paru-paru saat bernafas.

- 5) Membuang racun dari dalam tubuh (detoksifikasi).
- 6) Meremajakan sel-sel tubuh dan memperlambat penuaan.
- 7) Memurnikan saraf pusat yang terdapat di tulang punggung.
- 8) Mengurangi ketegangan tubuh, pikiran dan mental, serta membuatnya lebih kuat saat menghadapi stress.
- 9) Memberikan kesempatan untuk merasakan relaksasi yang mendalam.
- 10) Meningkatkan kesadaran pada lingkungan.
- 11) Meningkatkan rasa percaya diri dan kemampuan untuk berfikir positif.

### c. Gerakan Yoga

Menurut Surya (2006), ada beberapa gerakan yoga untuk pasien DM, yaitu:

#### 1) Pemanasan

- a) Duduk, luruskan kaki, lalu letakkan tangan disamping pantat dan tegakkan badan sambil tarik napas dan buang napas pelan-pelan..



Gambar 2.32 Gerakan 1 Pemanasan Yoga

#### 2) Inti

- a) Tarik napas dan buang nafas pelan-pelan angkat kedua tangan ke arah atas dengan lengan sejajar telinga, mulai kepala, bahu, pinggul hingga kaki tetap terlihat lurus.





Gambar 2.33 Gerakan 1 Inti Yoga

- b) Tarik napas pelan-pelan, angkat kedua tangan ke arah atas lengan sejajar telinga, angkat satu kaki dan tempelkan dilutut sambil tarik napas dan buang napas pelan-pelan.. Lakukan gerakan sebaliknya.



Gambar 2.34 Gerakan 2 Inti Yoga

- c) Sambil buang napas, bungkukkan badan ke depan, letakkan telapak tangan di telapak kaki. Lakukan sambil tarik napas dan buang napas pelan-pelan.



Gambar 2.35 Gerakan 3 Inti Yoga

- d) Kaki kanan maju kedepan kaki kiri di belakang dengan tangan kiri ke arah atas sejajar dengan telinga dan tangan kanan sejajar dengan dada serta pandangan ke atas sambil tarik napas dan buang napas pelan-pelan.. Lakukan hal yang sama secara bergantian.



Gambar 2.36 Gerakan 4 Inti Yoga

- e) Kaki kanan maju kedepan kaki kiri di belakang dengan tarik napas pelan-pelan, angkat kedua tangan ke arah atas dengan lengan sejajar dengan telinga, pandangan ke atas sambil tarik napas dan buang napas pelan-pelan.. Lakukan hal yang sama secara bergantian.



Gambar 2.37 Gerakan 5 Inti Yoga

- f) Tarik napas dan buang nafas pelan-pelan, rentangkan tangan dan kaki, pandangan ke depan.



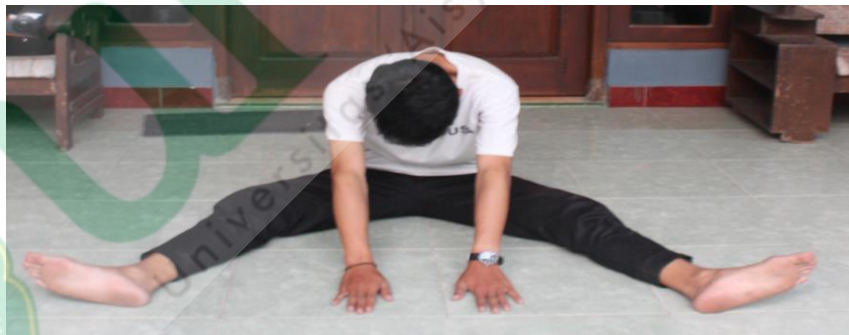
Gambar 2.38 Gerakan 6 Inti Yoga

- g) Rentangkan tangan dan kaki, lalu tangan kanan di letakkan di kaki kanan sambil tarik napas dan buang napas pelan-pelan. Lakukan gerakan sebaliknya.



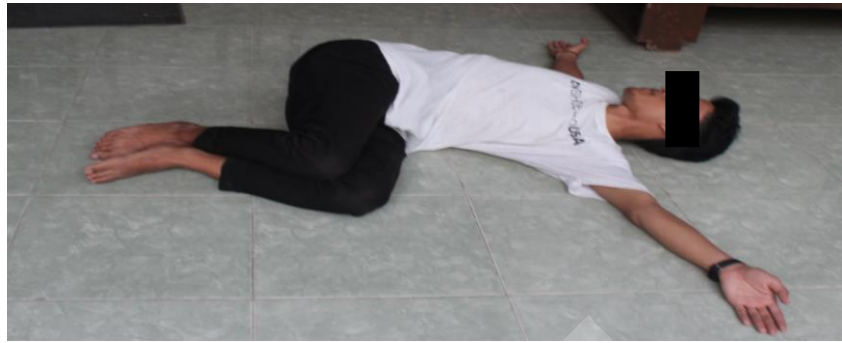
Gambar 2.39 Gerakan 7 Inti Yoga

- h) Duduk tegak dengan kedua kaki terentang agar berjarak antara kaki kanan dan kiri, luruskan kedua tangan. Lakukan sambil tarik napas dan buang napas pelan-pelan.



Gambar 2.40 Gerakan 8 Inti Yoga

- i) Tidur menghadap ke kiri, kedua tangan direntangkan dan kepala menghadap ke atas sambil tarik napas dan buang napas pelan-pelan.



Gambar 2.41 Gerakan 9 Inti Yoga

- j) Posisi tengkurap, angkat dada dan jaga agar siku tetap tertekuk, pandangan ke atas sambil tarik napas dan buang napas pelan-pelan.



Gambar 2.42 Gerakan 10 Inti Yoga

- k) Duduk bersila lalu tarik napas, kedua jari tangan saling mengikat dan letakkan di belakang badan. Lakukan sambil tarik napas dan buang napas pelan-pelan.



Gambar 2.43 Gerakan 11 Inti Yoga

### 3) Istirahat

- a) Tidur terlentang, kaki dibuka selebar bahu dan telapak tangan menghadap ke atas, rilekskan badan. Lakukan sambil tarik napas dan buang napas pelan-pelan.

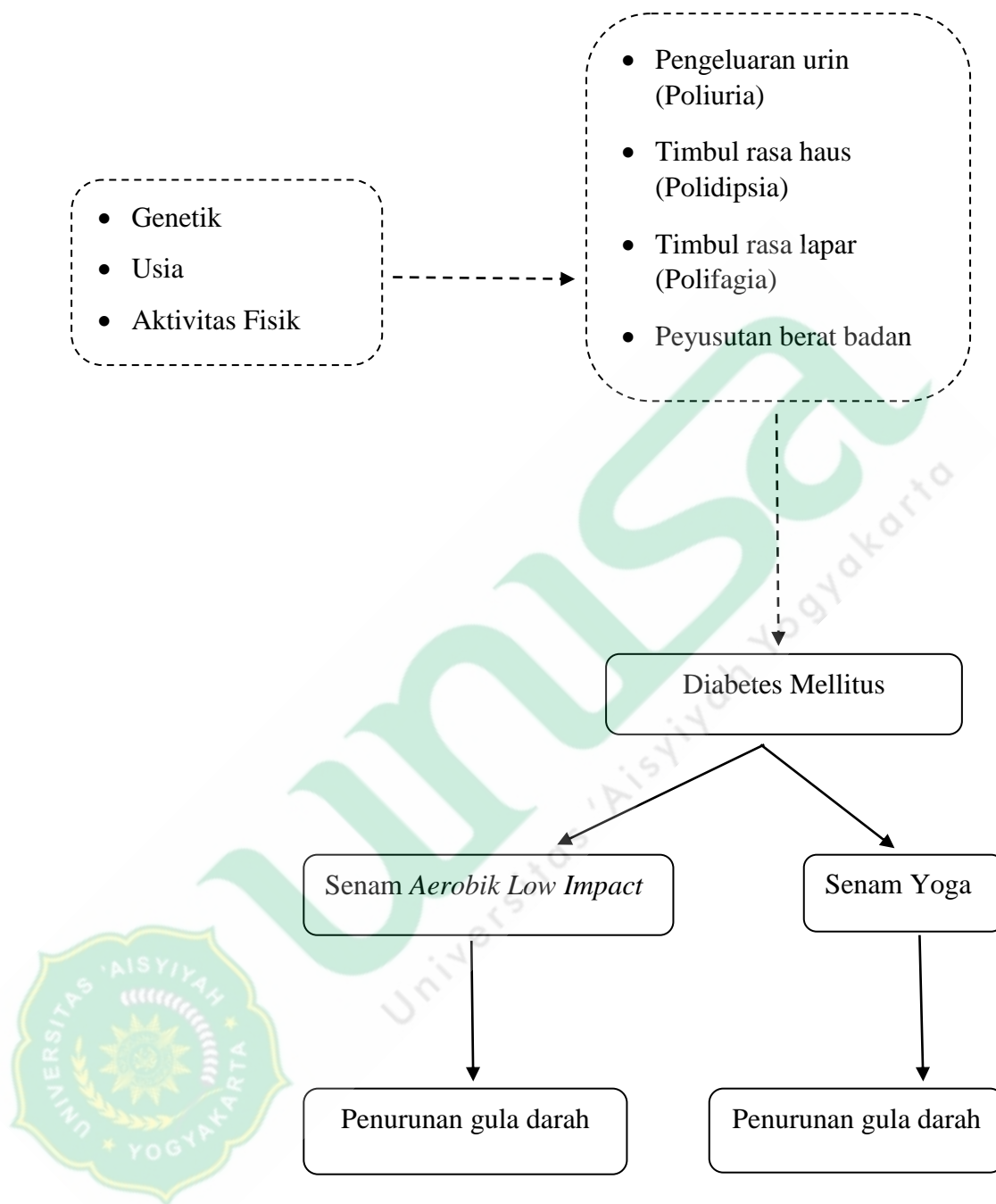


Gambar 2.44 Gerakan 1 Istirahat Yoga

- b) Agar tidak pusing ketika bangun maka kibas-kibaskan kedua tangan dan kaki lalu tengok kekanan dan kiri kemudian kaitkan kedua tangan lurus ke atas kepala, silangkan kaki melewati kaki kiri dan sebaliknya, lalu bangun.



## B. Kerangka Konsep



Gambar 2.45 Kerangka konsep

### C. Hipotesis

1. Ada pengaruh senam aerobik *low impact* terhadap penurunan gula darah pada penderita *diabetes mellitus*.
2. Ada pengaruh senam yoga terhadap penurunan gula darah pada penderita *diabetes mellitus*.
3. Ada perbedaan pengaruh senam aerobik *low impact* dengan senam yoga terhadap penurunan gula darah pada penderita *diabetes mellitus*.



UNISA  
Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

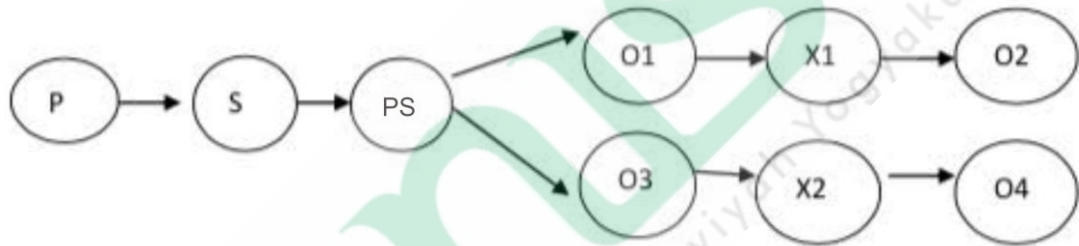


## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *quasi experimental*. Dalam penelitian ini menggunakan *pre test and post test two group design* dengan membandingkan antara perlakuan kelompok pertama (Senam Aerobik Low Impact) dan kelompok kedua (Senam Yoga), sehingga dapat disusun suatu desain penelitian sebagai berikut :



Gambar 3.1 Rancangan Penelitian

Keterangan :

P : Populasi

S : Sampel

PS : *Purposive Sampling*

O1 : *Pre Test* kelompok 1

X1 : Perlakuan (Senam Aerobik Low Impact)

O2 : *Post Test* kelompok 1

O3 : *Pre Test* kelompok 2

X2 : Perlakuan (Senam Yoga)

O4 : *Post Test* kelompok 2

## B. Variabel Penelitian

Variabel penelitian terdiri dari :

### 1. Variabel Bebas (*Variable Independent*)

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menyebabkan variabel terikat (Notoatmodjo, 2010). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah senam aerobik *low impact* dengan senam yoga

### 2. Variabel Terikat (*Variable Dependent*)

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas (Notoatmodjo, 2010). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah penurunan gula darah pada penderita *diabetes mellitus*.

## C. Definisi Operasional

Tabel 3.1 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Alat ukur	Hasil Pengukuran	Skala
<i>Dependent</i>					
1.	Gula darah	Pengecekan gula darah puasa pada pasien <i>Diabetes Mellitus tipe 2</i> dengan atau tanpa hipertensi menggunakan <i>glucometer</i> sebelum dilakukan intervensi dan dilakukan pengecekan kembali setelah dilakukan intervensi selama 8x dalam 4 minggu.	<i>Glucometer</i>	Hasil angka gula darah dalam satuan mg/dL	Rasio
<i>Independent</i>					
2.	Senam Aerobik <i>Low Impact</i>	Melakukan senam Aerobik <i>Low Impact</i> yang terdiri dari Fase I pemanasan 10 menit, fase II Inti 25-55 menit, dan fase III pendinginan 5-10			

		menit. Dimana senam Aerobik <i>Low Impact</i> ini dilakukan 2x dalam seminggu selama 4 minggu untuk mengontrol gula darah penderita <i>Diabetes Mellitus</i> .			
3.	Senam Yoga	Melakukan senam yoga yang terdiri dari pemanasan, Inti, dan Istirahat. Dimana senam yoga ini dilakukan 2x dalam seminggu selama 4 minggu dengan durasi 30 menit untuk mengontrol gula darah penderita <i>Diabetes Mellitus</i> .			

#### D. Populasi dan Sampel

##### 1. Populasi

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian. Subjek berupa benda. Semua benda yang memiliki sifat atau ciri adalah subjek yang bisa diteliti (Machfoadz, 2012). Populasi dalam penelitian ini adalah komunitas penderita *diabetes mellitus* yang berada di Puskesmas Srandakan, dengan usia 40 tahun sampai 75 tahun yang berjumlah 58 orang.

##### 2. Sampel

Sampel adalah sebagian dari populasi yang mewakili menjadi subyek penelitian. Sampel setiap kelompok (kelompok I dan kelompok II) berjumlah 24 orang yang sudah masuk dalam kriteria inklusi, dimana 1 kelompok perlakuan terdiri dari 12 orang.

Sampel yang dihitung dalam penelitian ini adalah penderita *diabetes mellitus* di Puskesmas Srandakan. Pada penelitian ini menggunakan total sampling. Total sampling adalah teknik pengambilan sampel dimana jumlah

sampel sama dengan populasi (Sugiyono, 2007). Alasan mengambil total sampling karena menurut Sugiyono (2007) jumlah populasi yang kurang dari 100 seluruh populasi dijadikan sampel penelitian.

Berikut beberapa kriteria dalam pengambilan sampel:

a. Kriteria Inklusi

- 1) Partisipan bersedia ikut dalam penelitian dengan perlakuan selama 4 minggu.
- 2) Usia 40-60 tahun yang baru ikut serta dalam komunitas DM Puskesmas Srandakan maksimal 1 tahun.
- 3) Yang mengalami *diabetes mellitus tipe 2* dengan atau tanpa hipertensi.
- 4) Dapat berkomunikasi dengan baik dan kooperatif.

b. Kriteria Esklusi

- 1) Partisipan mengalami luka terbuka.
- 2) Partisipan menolak menjadi sampel penelitian.
- 3) Partisipan mempunyai penyakit jantung.

c. Kriteria Dropout

- 1) Partisipan tidak mengikuti program latihan yang dilakukan selama 4 minggu.
- 2) Mengalami cedera pada saat diberikan intervensi atau latihan.
- 3) Partisipan tidak mengikuti latihan secara rutin.
- 4) Tidak melakukan puasa selama 8 jam sebelum pengecekan gula darah.

## E. Etika Penelitian

Dalam penelitian ini, peneliti memperhatikan etika dalam penelitian yaitu:

### 1. *Informed Consent* (Persetujuan)

*Informed consent* merupakan bentuk persetujuan antara peneliti dengan responden penelitian dengan memberikan lembar persetujuan. *Informed consent* tersebut diberikan sebelum penelitian dilakukan dengan memberikan lembar persetujuan untuk menjadi responden. Tujuan *informed consent* adalah agar subyek mengerti maksud dan tujuan penelitian, serta mengetahui dampaknya. Jika subyek bersedia, maka mereka harus menandatangani lembar persetujuan. Jika responden tidak bersedia, maka peneliti harus menghormati hak pasien. Beberapa informasi yang harus ada dalam *informed consent* tersebut antara lain: Partisipasi pasien, tujuan dilakukannya tindakan, jenis data yang dibutuhkan, komitmen, prosedur pelaksanaan, potensial masalah yang akan terjadi, manfaat, kerahasiaan, informasi yang mudah dihubungi, dan lain-lain.

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

Untuk menjaga kerahasiaan identitas responden peneliti tidak mencantumkan nama responden ke dalam bar pengumpulan data dan cukup memberikan kode.

### 3. *Confidentiality* (Kerahasiaan)

Kerahasiaan informasi yang telah dikumpulkan dan responden dijamin peneliti hanya kelompok dan tertentu saja yang akan di sajikan atau dilaporkan sebagai hasil penelitian.

## F. Alat dan Metode Pengumpulan Data

### 1. Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian

- a. Formlir biodata dan *quisioner* sampel
- b. Formulir *informed consent* sampel
- c. *Glucometer* (alat ukur untuk gula darah)

### 2. Metode Pengumpulan Data

Data tentang nama, umur, jenis kelamin, pekerjaan responden diperoleh dengan wawancara saat anamnesis. Pada penelitian ini data yang paling diperlukan adalah data gula darah menggunakan *glucometer*.

- a. Melakukan *observasi* di komunitas diabetes mellitus di Puskesmas Srandakan.
- b. Melakukan *study* pendahuluan dengan membagikan *quisioner* dan memberikan lembar *informed consent* pada responden.
- c. Melakukan pengecekan gula darah puasa menggunakan *glucometer* sebelum diberikan perlakuan serta untuk menyaring responden.
- d. Menentukan dan menyaring jumlah responden yang akan menjadi responden penelitian sesuai dengan kriteria inklusi dari hasil jawaban pada kuisisioner saat *study* pendahuluan.
- e. Melaksanakan penelitian, responden dibagi menjadi 2 kelompok, 1 kelompok diberikan senam aerobik *low impact* 2x dalam seminggu selama 4 minggu dan kelompok 2 diberikan senam yoga 2x dalam seminggu selama 4 minggu.
- f. Setelah diberi perlakuan selama 8x dalam 4 minggu, kedua kelompok perlakuan dilakukan pengecekan gula darah dengan *glucometer*.

- g. Jika data telah terkumpul kemudian dilakukan pengolahan data menggunakan komputerisasi.

### 3. Uji Validitas dan Reliabilitas Alat Ukur

#### a. Validitas

Validitas adalah pengukuran dan pengamatan yang berarti prinsip andalan instrumen dalam mengumpulkan data (Nursalam, 2009). Suatu instrumen dikatakan valid apabila instrumen tersebut mengukur apa yang seharusnya diukur (Dharma, 2011). Dalam penelitian ini, instrumen yang digunakan adalah *glucometer* untuk mengukur glukosa darah. Instrumen yang akan peneliti gunakan tidak perlu dilakukan uji validitas, karena glukometer sudah diuji tingkat kevalidannya di pabrik produksinya (Prasetyo, dkk., 2015).

#### b. Reliabilitas

Reliabilitas adalah kesamaan hasil pengukuran atau pengamatan bila fakta atau kenyataan hidup tadi diukur atau diamati berkali-kali dalam waktu yang berlainan (Nursalam, 2009). Pada penelitian ini koefisien reliabilitas Internal (*Internal Consistency*) dengan nilai  $\alpha = 0,872$  adalah memiliki hubungan yang erat (reliabel) menggunakan rumus *Alpha Cronbach* dengan kriteria *Guilford* (1956).

## G. Metode Pengolahan dan Analisis Data

### 1. Metode Pengolahan

Data yang terkumpul dalam tahap pengumpulan data harus diolah dahulu dengan tujuan untuk menyederhanakan semua data yang terkumpul, menyajikan dalam susunan yang rapi kemudian menganalisisnya. Pada tahap

pengolahan data ada tiga kegiatan yang dilakukan, yaitu: *editing* (penyuntingan), *coding* (pengkodean), *tabulating* (tabulasi), dan *cleaning*.

a. *Editing* (Penyuntingan Data)

Hasil wawancara yang diperoleh melalui kuesioner disunting (edit) terlebih dahulu. Kemudian dimasukkan ke dalam table data observasi.

b. *Coding* (Pengkodean)

Setelah semua kuesioner di edit atau di sunting, selanjutnya dilakukan pengkodean atau *coding*, yakni mengubah data berbentuk kalimat atau huruf menjadi data angka atau bilangan.

c. *Tabulating* (Tabulasi)

Membuat table-tabel data sesuai dengan tujuan penelitian atau yang diinginkan oleh peneliti.

d. *Cleaning*

*Cleaning* merupakan pengecekan kembali data yang sudah dientri apakah ada kesalahan atau tidak. Kesalahan tersebut kemungkinan terjadi pada saat kita mengentri data ke komputer.

## 2. Analisa Data

Data yang diperoleh dianalisa dengan langkah-langkah sebagai berikut menggunakan SPSS 16.0:

a. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif dipakai untuk menganalisis variabel identitas data dan beberapa variabel lainnya. Analisis deskriptif ini mendeskriptifkan data dalam beberapa macam penampilan yaitu: deskripsi (*descriptive*) dan frekuensi (*frequencies*).



b. Uji Normalitas

Sebelum melakukan uji hipotesis terlebih dahulu harus diketahui distribusi data normal atau tidak. Untuk mengetahui normalitas distribusi data adalah dengan *shapiro wilk-test*. Nilai  $p$  pada analisa tersebut  $>0.05$  maka data dapat disimpulkan berdistribusi normal.

c. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah beberapa populasi adalah sama atau tidak. Uji ini dilakukan sebagai prasyarat dalam analisis *independent sample t-test* atau untuk membuktikan hipotesis komparatif dua sampel independen. Untuk melakukan uji homogenitas menggunakan *Lavene's test*. Pada data tersebut nilai  $p < 0.05$  maka dapat disimpulkan data tidak homogen.

d. Uji Hipotesis 1, Hipotesis 2 dan Hipotesis 3

Untuk menguji hipotesis komparatif dua sampel berpasangan distribusi data normal menggunakan teknik statistik *paired sample t-test*.

1) Hipotesis 1

$H_0$  : tidak ada pengaruh senam aerobik *low impact* terhadap penurunan gula darah penderita *diabetes mellitus*.

$H_a$  : ada pengaruh senam aerobik *low impact* terhadap penurunan gula darah penderita *diabetes mellitus*.

Nilai signifikansi adalah 0,05, hasil nilai  $p$  dihitung lebih kecil dari 0,05 ( $p < 0,05$ ) maka  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak, yang berarti ada pengaruh senam aerobik *low impact* terhadap penurunan gula darah penderita *diabetes mellitus*.

## 2) Hipotesis 2

Ho : tidak ada pengaruh senam yoga terhadap penurunan gula darah penderita *diabetes mellitus*.

Ha : ada pengaruh senam yoga terhadap penurunan gula darah penderita *diabetes mellitus*.

Nilai signifikansi adalah 0,05, hasil nilai  $p$  dihitung lebih kecil dari 0,05 ( $p < 0,05$ ) maka Ha diterima dan Ho ditolak, yang berarti ada pengaruh senam yoga terhadap penurunan gula darah penderita *diabetes mellitus*.

## 3) Uji hipotesis 3

Untuk menguji hipotesis 3, hipotesis komparatif dua sampel independen menggunakan *Mann Whitney*. Uji ini dimaksudkan untuk mengetahui adanya signifikansi perbedaan nilai dari dua kelompok sampel yang tidak berpasangan, sehingga hipotesisnya adalah :

Ho : tidak ada perbedaan pengaruh senam aerobik *low impact* dengan senam yoga terhadap penurunan gula darah penderita *diabetes mellitus*.

Ha : ada perbedaan pengaruh senam aerobik *low impact* dengan senam yoga terhadap penurunan gula darah penderita *diabetes mellitus*.

Nilai signifikansi adalah 0,05, hasil nilai  $p$  dihitung lebih kecil dari 0,05 ( $p < 0,05$ ) maka Ha diterima dan Ho ditolak, yang berarti ada perbedaan pengaruh senam aerobik *low impact* dengan senam yoga terhadap penurunan gula darah penderita *diabetes mellitus*.

## H. Rencana Jalannya Penelitian

1. Sebelum melakukan penyusunan laporan, langkah pertama yang dilakukan adalah menetapkan judul.
2. Melakukan *study* pendahuluan.
3. Melakukan *observasi* ke tempat penelitian.
4. Menghadiri pertemuan/kunjungan ke Puskesmas Srandakan untuk membagikan *quisioner* dan memberikan lembar *informed consent* pada responden.
5. Melakukan pengecekan gula darah puasa menggunakan *glucometer* sebelum diberikan perlakuan serta untuk menyaring responden.
6. Menentukan dan menyaring jumlah responden.
7. Melakukan penyusunan proposal dengan melakukan konsultasi kepada dosen pembimbing.
8. Melakukan seminar proposal yang dihadiri dosen penguji dan dosen pembimbing serta dihadiri oleh *audience*.
9. Melakukan revisi proposal penelitian.
10. Melaksanakan penelitian.
  - a) Kelompok perlakuan dibagi 2, dimana perlakuan kelompok 1 dengan Senam Aerobik *Low Impact* 2x seminggu selama 4 minggu dan kelompok 2 dengan Senam Yoga 2x seminggu selama 4 minggu.
  - b) Melakukan intervensi sesuai kelompok perlakuan.
  - c) Setelah diberi perlakuan selama 8x dalam 4 minggu, kedua kelompok perlakuan dilakukan pengecekan gula darah dengan *glucometer*.
  - d) Mengumpulkan data dan merumuskan kesimpulan.

11. Jika data telah terkumpul kemudian dilakukan pengolahan data menggunakan komputerisasi.
12. Melakukan ujian sskripsi yang disertai revisi.



**UNISA**  
Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

##### 1. Deskripsi Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada pasien *diabetes mellitus* di Puskesmas Srandakan yang berlokasi di Jl. Raya Srandakan No.96, Trimurti, Srandakan, Bantul, Yogyakarta yang dimulai pada tanggal 25 April 2018 dan berakhir pada tanggal 16 Mei 2018. Sampel dalam penelitian ini adalah pasien *diabetes mellitus* yang masuk kedalam komunitas *diabetes mellitus* di Puskesmas Srandakan yang bersedia mengikuti penelitian dengan kelompok perlakuan senam aerobik *low impact* dan senam yoga. Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan rumus total sampling sehingga diperoleh sampel 24 orang dan di bagi menjadi 2 kelompok, dimana perlakuan kelompok 1 sebanyak 12 orang mendapatkan senam aerobik *low impact* dan kelompok 2 sebanyak 12 orang mendapatkan senam yoga. Sebelum diberikan perlakuan, sampel terlebih dahulu dilakukan pengecekan gula darah puasa. Selanjutnya sampel diberikan program latihan dua kali dalam satu minggu selama 4 minggu dan kemudian dilakukan kembali pengecekan gula darah puasa untuk mengetahui hasil dari perlakuan yang telah diberikan dan didapatkan hasil sebagai berikut:

##### a. Uji Univariat

Karakteristik responden dalam penelitian ini meliputi umur dan jenis kelamin sebagai berikut:

## 1) Berdasarkan Umur

Umur responden dalam penelitian ini berkisar antara 40 tahun sampai 60 tahun.

Tabel 4.1 Distribusi Sampel Berdasarkan Usia pasien DM di Puskesmas Srandakan

Usia (Tahun)	Kel.I (n=12)	%	Kel.II (n=12)	%
44-47	4	33.3	5	41.7
48-51	3	25.0	3	25.0
52-55	3	25.0	3	25.0
56-59	1	8.3	1	8.3
60-63	1	8.3	0	0
Total	12	100	12	100

Keterangan:

Kel.I = Kelompok perlakuan senam aerobik *low impact*

Kel.II = Kelompok perlakuan senam yoga

Berdasarkan tabel 4.1 frekuensi kelompok umur terbanyak pada kelompok I adalah umur 44-47 tahun sebanyak 4 orang (33.3%) dan 5 orang (41.7%) untuk kelompok II. Umur 48-51 tahun pada kelompok I sebanyak 3 orang (25.0%) dan 3 orang (25.0%) untuk kelompok II. Umur 52-55 tahun pada kelompok I sebanyak 3 orang (25.0%) dan 3 orang (25.0%) untuk kelompok II. Umur 56-59 tahun pada kelompok I sebanyak 1 orang (8.3%) dan 1 orang (8.3%) untuk kelompok II. Umur 60-63 tahun pada kelompok I sebanyak 1 orang (8.3%) dan untuk kelompok II tidak ada (0%). Sehingga dapat disimpulkan bahwa pada penelitian ini usia terbanyak pada kelompok perlakuan 1 dan kelompok perlakuan 2 berusia antara 44-47 tahun.

## 2) Berdasarkan jenis kelamin

Tabel 4.2 Distribusi Sampel Berdasarkan Jenis Kelamin pasien DM di Puskesmas Srandakan

Jenis Kelamin	Kel.I (n=12)	%	Kel.II (n=12)	%
Laki-laki	6	50	3	25
Perempuan	6	50	9	75
Total	12	100	12	100

Keterangan:

Kel.I = Kelompok perlakuan senam aerobik *low impact*

Kel.II = Kelompok perlakuan senam yoga

Berdasarkan tabel 4.2 diatas, pada kelompok I yaitu dengan perlakuan senam aerobik *low impact* memiliki sampel dengan jenis kelamin laki-laki sebanyak 6 orang (50%) dan jenis kelamin perempuan sebanyak 6 orang (50%). Sedangkan pada kelompok II yaitu dengan perlakuan senam yoga memiliki sampel dengan jenis kelamin laki-laki sebanyak 3 orang (25%) dan sampel berjenis kelamin perempuan sebanyak 9 orang (75%).

## b. Uji Bivariat

Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan adanya perbedaan pengaruh antara senam aerobik *low impact* dengan senam yoga terhadap penurunan gula darah pada penderita diabetes mellitus. Sampel penelitian sebanyak 24 orang penderita diabetes mellitus. Hipotesa penelitian ini adalah (1) ada pengaruh senam aerobik *low impact* terhadap penurunan gula darah pada penderita *diabetes mellitus*, (2) ada pengaruh senam yoga terhadap penurunan gula darah pada penderita *diabetes mellitus*, (3) ada perbedaan pengaruh senam aerobik *low impact* dengan senam yoga terhadap penurunan gula darah pada penderita *diabetes mellitus*.

## 1) Hasil Uji Normalitas

Langkah awal melakukan uji statistik yaitu uji normalitas. Uji normalitas menggunakan analisa *Shapiro-Wilk Test*. Hasil uji normalitas disajikan pada tabel 4.3 sebagai berikut:

Tabel 4.3 Hasil Uji Normalitas Data Pengecekan Gula Darah Sebelum dan Sesudah Perlakuan di Puskesmas Srandakan

Gula Darah Puasa	nilai $p$ ( <i>Shapiro Wilk Test</i> )	
	Kel.I (n=12)	Kel.II (n=12)
<i>Pre test</i>	0.787	0.460
<i>Post test</i>	0.074	0.625

Keterangan:

Kel.I = Kelompok perlakuan senam aerobik *low impact*

Kel.II = Kelompok perlakuan senam yoga

Tabel 4.3 Hasil Uji Normalitas Data Pengukuran gula darah puasa Sebelum dan Sesudah diberi perlakuan. Berdasarkan tabel 4.3 dapat dilihat hasil uji normalitas data pada kelompok perlakuan pertama yaitu senam aerobik *low impact* dengan nilai probabilitas pada *pre test* (nilai  $p$ ) adalah 0,787 maka dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal ( $p > 0,05$ ). Nilai probabilitas pada *post test* (nilai  $p$ ) adalah 0,074 maka dapat disimpulkan bahwa data tersebut berdistribusi normal ( $p > 0,05$ ). Hasil uji normalitas data pada kelompok perlakuan kedua yaitu senam yoga dengan nilai probabilitas pada *pre test* (nilai  $p$ ) adalah 0,460 maka dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal ( $p > 0,05$ ). Nilai probabilitas pada *post test* (nilai  $p$ ) adalah 0,625 maka dapat disimpulkan bahwa data tersebut berdistribusi normal ( $p > 0,05$ ).



## 2) Hasil Uji Homogenitas

Uji homogenitas menggunakan analisa *Lavene's test*. Hasil uji normalitas disajikan pada tabel 4.4 sebagai berikut :

Tabel 4.4 Hasil Uji Homogenitas Data Pengecekan Gula Darah Sebelum dan Sesudah Kedua Kelompok Perlakuan di Puskesmas Srandakan

Gula Darah	Kel.I & II
Puasa	(n=24)
<i>Pre test</i>	0.000
<i>Post test</i>	0.000

Keterangan:

Kel.I = Kelompok perlakuan senam aerobik *low impact*

Kel.II = Kelompok perlakuan senam yoga

Berdasarkan tabel 4.4 diperoleh nilai probabilitas (nilai  $p$ ) sebesar 0,000. Nilai probabilitas lebih kecil dari 0,05 ( $p < 0,05$ ), maka hal ini dapat disimpulkan data tidak homogen.

## 3) Hasil Uji Hipotesis I

Berdasarkan uji normalitas didapat data berdistribusi normal, maka pada penelitian ini menggunakan teknik *paired sampel t-test* yang disajikan pada tabel 4.5 sebagai berikut:

Table 4.5 Hasil Uji *Statistic paired t-test* pasien DM di Puskesmas Srandakan

Kelompok	n	Mean $\pm$ SD	<i>Paired sample t-test</i>	
			t	p
<i>Pre test</i>	12	126.33 $\pm$ 11.040	6.437	0.000
<i>Post test</i>		112.08 $\pm$ 15.168		

Keterangan:

Kel.I = Kelompok perlakuan senam aerobik *low impact*

Berdasarkan tabel 4.5 nilai pengukuran kadar gula darah pada kelompok I, yaitu pemberian latihan senam aerobik *low impact* yang dianalisis menggunakan uji *paired sample t-test* diperoleh nilai

probabilitas (nilai  $p$ ) sebesar 0,000. Nilai probabilitas lebih kecil dari 0,05 ( $p < 0,05$ ), hal ini berarti  $H_a$  diterima dan  $H_o$  ditolak. Dapat disimpulkan bahwa pada hipotesis 1 ada pengaruh sebelum dan sesudah diberikan perlakuan senam aerobik *low impact*.

#### 4) Hasil Uji Hipotesis II

Berdasarkan uji normalitas didapat data berdistribusi normal, maka pada penelitian ini menggunakan teknik *paired sampel t-test* yang disajikan pada tabel 4.6 sebagai berikut:

Table 4.6 Hasil Uji *Statistic paired t-test* pasien DM di Puskesmas Srandakan

Kelompok	n	Mean $\pm$ SD	<i>Paired sample t-test</i>	
			t	P
<i>Pre test</i>	12	193.17 $\pm$ 28.967	4.619	0.001
<i>Post test</i>		170.42 $\pm$ 31.578		

Keterangan:

Kel.II = Kelompok perlakuan senam yoga

Pada kelompok perlakuan kedua yaitu senam yoga yang dianalisis menggunakan uji *paired sample t-test* diperoleh nilai probabilitas (nilai  $p$ ) sebesar 0,001. Nilai  $p$  lebih kecil dari 0,05 ( $p < 0,05$ ), hal ini berarti  $H_a$  diterima dan  $H_o$  ditolak. Dapat di simpulkan bahwa pada hipotesis 2 ada pengaruh sebelum dan sesudah diberikan perlakuan senam yoga.

#### 5) Hasil Uji hipotesis III

Berdasarkan uji normalitas didapat data berdistribusi tidak homogen, maka uji statik hipotesis III menggunakan *mann whitney* yang disajikan pada tabel 4.7 sebagai berikut:

Table 4.7 Hasil Uji Hipotesis III pasien DM di Puskesmas Srandakan

Kelompok	n	Mean	<i>p</i>
Selisih kel.I	12	8.75	0.009
Selisih kel.II	12	16.25	

Keterangan:

Kel.I = Kelompok perlakuan senam aerobik *low impact*

Kel.II = Kelompok perlakuan senam yoga

Berdasarkan tabel 4.7, untuk menguji hipotesa III menggunakan uji *mann whitney* yang didapat nilai probabilitas (nilai *p*) sebesar 0,009 dimana  $p < 0,05$  maka ada perbedaan pengaruh antara senam aerobik *low impact* dengan senam yoga terhadap penurunan gula darah pada penderita *diabetes mellitus*.

## B. Pembahasan

### b. Uji Univariat

#### 1) Berdasarkan Umur

Pada penelitian ini sampel berjumlah 24 orang yang merupakan pasien diabetes mellitus di Puskesmas Srandakan. Berdasarkan tabel 4.1 yang membahas karakteristik berdasarkan usia maka didapatkan hasil frekuensi kelompok umur pada kelompok I adalah umur 44-47 tahun sebanyak 4 orang (33.3%) dan 5 orang (41.7%) untuk kelompok II. Umur 48-51 tahun pada kelompok I sebanyak 3 orang (25.0%) dan 3 orang (25.0%) untuk kelompok II. Umur 52-55 tahun pada kelompok I sebanyak 3 orang (25.0%) dan 3 orang (25.0%) untuk kelompok II. Umur 56-59 tahun pada kelompok I sebanyak 1 orang (8.3%) dan 1 orang (8.3%) untuk kelompok II. Umur 60-

63 tahun pada kelompok I sebanyak 1 orang (8.3%) dan untuk kelompok II tidak ada (0%). Sehingga dapat disimpulkan bahwa pada penelitian ini usia terbanyak pada kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II berusia antara 44-47 tahun.

*Diabetes Mellitus* dapat diderita penduduk dari berbagai lapisan, baik dari segi ekonomi rendah, menengah, atas, ada pula dari segi usia. Tua maupun muda dapat menjadi penderita DM. Umumnya manusia mengalami perubahan fisiologi yang secara drastis menurun dengan cepat setelah usia 40 tahun. Diabetes sering muncul setelah seseorang memasuki usia rawan, terutama setelah usia 45 tahun pada mereka yang berat badannya berlebih, sehingga tubuhnya tidak peka lagi terhadap insulin. Teori yang ada mengatakan bahwa seseorang  $\geq 45$  tahun memiliki peningkatan resiko terhadap terjadinya DM dan intoleransi glukosa yang disebabkan oleh faktor degeneratif yaitu menurunnya fungsi tubuh, khususnya kemampuan dari sel  $\beta$  dalam memproduksi insulin untuk metabolisme glukosa (Pangemanan, 2014).

Hasil analisis dengan menggunakan uji *Fisher's Exact* menyatakan bahwa ada hubungan antara umur dengan kejadian DM tipe 2 dengan *p value* 0,035. Hal ini dikarenakan sebagian besar responden berada pada usia beresiko menurut Damayanti pada tahun 2015 adalah usia 40 tahun keatas.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Radio pada tahun 2011 yang mendapatkan *p value* 0,026. Menurut Trisnawati (2013) usia lebih dari 40 tahun adalah usia yang beresiko terkena DM tipe 2 dikarenakan adanya intoleransi glukosa dan proses penuaan yang menyebabkan kurangnya sel beta pankreas dalam memproduksi insulin.

Penelitian serupa juga dilakukan oleh Wicaksono tahun 2011 yang mendapatkan *p value* 0,000 dan menjelaskan bahwa hal ini dikarenakan pada usia  $\geq 45$  tahun terjadi penurunan fungsi tubuh dalam memetabolisme glukosa. Menurut penelitian Dearyn (2013) yang mendapatkan *p value* 0,000 yang menjelaskan bahwa adanya hubungan antara umur dengan kejadian DM tipe 2.

## 2) Berdasarkan jenis kelamin

Karakteristik sampel yang kedua adalah jenis kelamin. Pada penelitian ini sampel terdiri dari dua kelompok. Pada kelompok I sampel perempuan berjumlah 6 orang dan laki-laki berjumlah 6 orang. Pada kelompok II jumlah sampel perempuan berjumlah 9 orang dan laki-laki sebanyak 3 orang. Sehingga jumlah sampel perempuan adalah 15 orang dan jumlah sampel laki-laki sebanyak 9 orang.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Salindeho, A., dkk (2016) hasil penelitian yang dilakukan terhadap 30 orang yang terdiri dari 15 orang kelompok intervensi dan 15 orang kelompok kontrol, diperoleh responden yang berjenis kelamin laki-laki 13 orang atau 43,3%, sedangkan untuk responden yang berjenis kelamin perempuan berjumlah 17 orang 56,7%. Kejadian *diabetes mellitus* lebih tinggi pada wanita dibandingkan pria terutama pada DM tipe 2. Hal ini disebabkan oleh penurunan hormon ekstrogen akibat menopause. Ekstrogen pada dasarnya berfungsi untuk menjaga keseimbangan kadar gula darah dan meningkatkan penyimpanan lemak, serta progesteron yang berfungsi untuk menormalkan kadar gula darah dan membantu menggunakan lemak sebagai energi (Taylor, 2008).

Berdasarkan hasil uji statistik *Chi Square* didapatkan bahwa terdapat hubungan antara jenis kelamin dengan kejadian DM tipe 2 dengan nilai  $p=0,044$ . Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Puskesmas Ranotana Weru Kota Manado (2015) diperoleh bahwa jumlah responden kebanyakan adalah perempuan dibandingkan laki-laki. Jumlah perempuan adalah 58,8% dan laki-laki 41,2%. Perempuan lebih beresiko untuk menderita DM tipe 2 dibandingkan laki-laki.

Hasil penelitian yang dilakukan dengan menggunakan uji *Chi Square* didapatkan hasil yang menyatakan bahwa ada hubungan antara jenis kelamin dengan kejadian DM tipe 2 dengan  $p$  value 0,044. Hal ini dikarenakan sebagian besar responden adalah perempuan yang menderita DM tipe 2, dimana jenis kelamin menurut Tandra (2013) adalah perempuan. Penelitian yang dilakukan pada penderita didapatkan jumlah responden sebagian besar berada pada responden perempuan dan juga berada pada responden laki-laki.

Menurut Tandra (2013) menyatakan bahwa perempuan memiliki resiko lebih besar untuk menderita DM tipe 2 dibandingkan laki-laki, berhubungan dengan kehamilan dimana kehamilan merupakan faktor resiko untuk terjadinya penyakit DM. Penelitian antara jenis kelamin dengan kejadian DM tipe 2, prevalensi kejadian DM tipe 2 pada wanita lebih tinggi daripada laki-laki. Wanita lebih beresiko mengidap DM tipe 2 karena secara fisik wanita memiliki peluang peningkatan indeks masa tubuh yang lebih besar. Namun hal ini bertentangan dengan penelitian yang dilakukan oleh Putro (2011) yang mendapatkan  $p$  value 0,795 yang berarti tidak terdapat hubungan antara jenis kelamin dengan kejadian DM tipe 2.

## b. Uji Bivariat

### 1) Uji Normalitas

Uji Normalitas Data Pengukuran gula darah puasa Sebelum dan Sesudah diberi perlakuan menggunakan analisa *Shapiro-Wilk Test*. Berdasarkan hasil uji normalitas data pada kelompok perlakuan pertama yaitu senam aerobik *low impact* dengan nilai probabilitas pada *pre test* (nilai  $p$ ) adalah 0,787 maka dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal ( $p > 0,05$ ). Nilai probabilitas pada *post test* (nilai  $p$ ) adalah 0,074 maka dapat disimpulkan bahwa data tersebut berdistribusi normal ( $p > 0,05$ ). Hasil uji normalitas data pada kelompok perlakuan kedua yaitu senam yoga dengan nilai probabilitas pada *pre test* (nilai  $p$ ) adalah 0,460 maka dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal ( $p > 0,05$ ). Nilai probabilitas pada *post test* (nilai  $p$ ) adalah 0,625 maka dapat disimpulkan bahwa data tersebut berdistribusi normal ( $p > 0,05$ ).

### 2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas menggunakan analisa *Lavene's Test* diperoleh nilai probabilitas (nilai  $p$ ) sebesar 0,000. Nilai probabilitas lebih kecil dari 0,05 ( $p < 0,05$ ), maka hal ini dapat disimpulkan data tidak homogen.

Penelitian yang dilakukan oleh Basa H, F., dkk (2016) uji homogenitas dilakukan untuk menguji persamaan beberapa sampel yaitu homogen atau tidak. Uji homogenitas dimaksudkan menguji kesamaan varian antara kelompok I dan kelompok II. Uji homogenitas pada penelitian ini adalah uji *Levene Test*. Data Homogenitas 25 Subjek Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 (*Pre-test*). Variabel  $p$  Ket 1 Kadar Glukosa Darah 0,098 Homogen 2 Kadar Kolesterol Darah 0,547 Homogen. Data Homogenitas 25 Subjek

Penderita *Diabetes Mellitus Tipe 2 (Post test)*. Variabel  $p$  Ket 1 Kadar Glukosa Darah 0,129 Homogen 2 Kadar Kolesterol Darah 0,540 Homogen. Kriteria pengambilan keputusan adalah apabila  $p > 0,05$ , maka berarti dapat disimpulkan bahwa data sampel tersebut homogen. Demikian sebaliknya apabila  $p < 0,05$ , berarti dapat disimpulkan bahwa data sampel tersebut memiliki varian yang tidak homogen.

Berdasarkan analisis statistik uji homogenitas yang telah dilakukan dengan menggunakan uji *Levene Test*. Pada kadar glukosa darah diperoleh nilai signifikansi *pre test* sebesar 0,098 dan *post test* sebesar 0,129 ini berarti  $p > 0,05$  yang berarti Homogen. Pada kadar kolesterol darah diperoleh nilai signifikan *pre-test* sebesar 0,547 dan *post-test* sebesar 0,540 ini berarti  $p > 0,05$  yang berarti Homogen.

### 3) Uji hipotesis 1

Berdasarkan analisa data pengecekan gula darah antara sebelum dan setelah perlakuan pada kelompok I (senam aerobik *low impact*) yang di uji dengan uji *paired sampel t-test* (dua sampel berpasangan) tertera pada tabel 4.6, didapatkan data rerata (*mean*) hasil pengecekan gula darah sebelum perlakuan  $126.33 \pm 11.040$  dan setelah perlakuan  $112.08 \pm 15.168$  dengan nilai  $p=0,000$  ( $p < 0,05$ ). Hasil nilai di atas menyatakan bahwa ada pengaruh senam aerobik *low impact* terhadap penurunan gula darah pada penderita *diabetes mellitus*.

Penurunan gula darah pada penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Basa H, F., dkk (2016). Rata-rata kadar gula darah sebelum dan sesudah melakukan senam aerobik (*Low Impact*) pada lansia Pra DM di Kelurahan Bandungrejosari Kota Malang. Didapatkan  $p$  value  $0,008 < 0,05$



sehingga pada penelitian ini terbukti berarti dan bermakna, adanya perbedaan kadar gula darah sebelum dan sesudah melakukan senam aerobik (*Low Impact*) pada lansia Pra DM di Kelurahan Bandungrejosari Kota Malang.

Latihan jasmani merupakan salah satu pilar penatalaksanaan kadar gula darah tinggi disamping intervensi farmakologis, terapi gizi dan edukasi. Pada saat seseorang melakukan latihan jasmani, tubuh akan mengalami 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 didalam otot dan hati sebagai glikogen, akan cepat diakses untuk dipergunakan sebagai sumber energi pada latihan jasmani terutama pada beberapa atau permulaan latihan jasmani dimulai sehingga setelah 60 menit akan terjadi penurunan kadar glukosa darahnya dibanding sebelum latihan jasmani (Rachmawati, O., 2010). Hasil penelitian yang dilakukan peneliti pada tanggal 22 Mei 2015 sampai dengan 12 Juni 2015 didapatkan rata-rata hasil lansia sesudah melakukan senam aerobik (*Low Impact*) ke 6 kalinya sebesar 120.62 mg/dl kadar gula darah tersebut masuk dalam kategori Pra DM dengan standar deviasi 29.407. Setelah diberikan perlakuan senam aerobik (*Low Impact*) sebanyak 6 kali selama 1 jam dalam waktu 2 minggu terdapat penurunan rata-rata kadar gula darah acak dari sebelum dan sesudah melakukan senam aerobik (*Low Impact*) ke 6 kalinya sebesar 17.90 mg/dl.

Menurut Maulana, M (2008) Kadar gula darah sepanjang hari bervariasi di mana akan meningkat setelah makan dan kembali normal dalam waktu 2 jam. Kadar gula darah pagi hari setelah malam sebelumnya berpuasa atau

(belum makan) adalah 70-110 mg/dl darah. Kadar gula darah biasanya kurang dari 120-140 mg/dl pada 2 jam setelah makan atau minum cairan yang mengandung gula maupun karbohidrat lainnya. Perbedaan Rata-rata Kadar Gula Darah Sebelum Dan Sesudah Melakukan senam aerobik (*Low Impact*) Pada Lansia Pra DM. Adanya perbedaan senam aerobik (*Low Impact*) terhadap penurunan kadar gula darah ini disebabkan karena senam aerobik (*Low Impact*) merupakan suatu proses yang sistematis dengan menggunakan rangsangan gerak yang bertujuan untuk meningkatkan atau mempertahankan kualitas fungsional tubuh yang meliputi kualitas daya tahan paru jantung, kekuatan dan daya tahan otot, kelenturan dan komposisi tubuh (Irianto, 2000).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Salindeho, A., dkk (2016) hasil uji *t independent* diperoleh *p value* 0,001 daripada nilai alpha (0,005). Hal ini berarti terdapat perbedaan ataupun pengaruh yang signifikan antara mean kadar gula darah kelompok intervensi dan kelompok kontrol setelah dilakukan intervensi senam diabetes mellitus. Berdasarkan uraian diatas maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh senam diabetes melitus terhadap kadar gula darah. Senam diabetes melitus merupakan jenis senam *aerobic low impact* yang penekanannya pada gerakan ritmik otot, sendi, vaskuler dan saraf dalam bentuk peregangan dan relaksasi (Suryanto, 2009).

Dalam melakukan senam diabetes melitus, intensitas yang baik adalah rentang 60–90 % dari denyut nadi maksimal. Rentang ini lazim disebut sebagai training zone atau daerah latihan. Suatu latihan yang dilakukan seseorang dinilai telah memenuhi takaran yang baik apabila telah memenuhi rentang di atas. Dalam penelitian ini, intensitasnya termasuk dalam

intensitas sedang karena rata-rata penderita mencapai rentang denyut jantung 150-170/menit. Melakukan olahraga yang baik dan teratur membuat peningkatan aliran ke otot dengan cara pembukaan kapiler (pembuluh darah kecil di otot), dan hal ini akan menurunkan tekanan pada otot yang pada gilirannya akan meningkatkan penyediaan dalam jaringan otot itu sendiri. Dengan demikian akan mengurangi gangguan metabolisme karbohidrat pada penderita *diabetes mellitus*, sehingga menurunkan kadar glukosanya (Wiarso, 2013).

Upaya penanganan pada pasien *diabetes mellitus* sekaligus juga pencegahan terjadinya komplikasi adalah melakukan upaya pengendalian DM yang salah satu teraturnya pasien DM dalam melakukan aktifitas berolahraga. Dengan berolahraga diharapkan memperbaiki sensitivitas insulin sehingga dapat memperbaiki kadar gula dalam darah. Aktifitas fisik yang juga sering dianjurkan adalah senam *diabetes mellitus*. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sunaryo (2013) dimana penderita yang mengikuti senam diabetik memiliki peluang menurunkan resiko ulkus diabetik sebanyak satu kali dibandingkan penderita DM yang tidak mengikuti senam. Keikutsertaan dalam senam diabetik didasari oleh berbagai alasan antara lain kesadaran pasien untuk meningkatkan kesehatan dan mengontrol gula darah, mengisi kesibukan dan anjuran dokter. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain faktor pengetahuan atau persepsi terhadap penanganan dan perawatan *diabetes*, motivasi diri, dan informasi. Dalam penelitian ini, ditemukan perubahan kadar gula darah pada pretest dan posttest setelah dilakukan intervensi senam diabetes mellitus. Menurut pendapat peneliti, terjadi penurunan kadar gula darah kemungkinan

dikarenakan kerteraturan penderita dalam melakukan aktifitas senam diabetes serta kepatuhan diet dan minum obat oleh penderita *diabetes mellitus*.

#### 4) Uji hipotesis 2

Berdasarkan analisis data pengecekan gula darah sebelum dan setelah perlakuan pada kelompok II (senam yoga) dengan menggunakan uji *paired sample t-test* (dua sampel berpasangan) tertera pada tabel 4.7 didapatkan data rerata (*mean*) pengecekan gula darah sebelum perlakuan  $193.17 \pm 28.967$  dan setelah perlakuan  $170.42 \pm 31.578$  dengan nilai  $p=0,001$  ( $p<0,05$ ). Hasil nilai di atas menyatakan bahwa ada pengaruh senam yoga terhadap penurunan gula darah pada penderita diabetes mellitus.

Penurunan gula darah pada penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Imawati, I (2017) berdasarkan hasil analisis 25 subjek penderita *diabetes mellitus tipe 2* menunjukkan hasil statistik t diperoleh 10.974 dan pada taraf sig diperoleh sebesar  $0,000<0,05$ , dengan demikian hipotesis yang berbunyi ada penurunan kadar glukosa darah bagi penderita *diabetes mellitus tipe 2* dengan kadar glukosa darah awal di bawah dan di atas 250 mg/dl setelah mengikuti latihan senam yoga ditolak. Artinya, ada pengaruh penurunan kadar glukosa darah yang signifikan bagi penderita *diabetes mellitus tipe 2* setelah mengikuti program latihan senam yoga. Gerakan-gerakan senam yoga bermanfaat untuk menurunkan kimiawi darah. Gerakan yoga yang dilakukan secara terus menerus dapat meningkatkan sensitivitas reseptor insulin. Peningkatan reseptor tersebut mampu meningkatkan transfer glukosa ke sel, sehingga terjadi penurunan kadar glukosa darah pada penderita *diabetes mellitus tipe 2* (Horden et. al., 2012).

Hasil penelitian menunjukkan beberapa jenis dan kombinasi gerakan (*asana*) efektif untuk mengontrol KGD (Aljasir et al., 2010). Beberapa gerakan (*asana*) yang diteliti antara lain *dhanurasana*, *paschimottanasana*, *padangusthasana*, *bhujangasana*, *sarvangasana* dan *ardha-matsyendrasana* (Aljasir et al., 2010). Beberapa jenis gerakan tangan (*mudra*) pada yoga juga berpotensi untuk meningkatkan sensibilitas syaraf tepi yang cenderung terganggu pada DM. Latihan keseimbangan yang terdapat pada beberapa *asana* lebih lanjut melatih kerja sistem syaraf motorik dan menstimulasi kerja sistem syaraf otonom yang berpotensi sangat bermanfaat pada penderita DM tipe 2 (Ross et al., 2010). Beberapa model pernafasan dalam yoga (*pranayama*) dan pemusatan pikiran dan relaksasi (*dhrana*) ditemukan dapat meningkatkan menurunkan stimulasi *epinephrine*, secara tidak langsung keadaan ini dapat mencegah terjadi peningkatan KGD lewat stimulasi *epinephrine* (Golden, 2007).

Olahraga yang teratur akan memperbaiki sirkulasi insulin dengan cara meningkatkan dilatasi sel dan pembuluh darah sehingga membantu masuknya glukosa ke dalam sel (Riyadi, 2013). Olahraga bagi penderita DM tipe 2 salah satunya adalah senam yoga. Senam yoga merupakan salah satu bentuk latihan fisik yang efektif mengontrol kadar gula (Surya, 2006). Dalam penelitian ini senam yoga dilakukan dengan cara mengumpulkan semua responden diabetes melitus mengikuti langkah-langkah senam yoga yang dilakukan oleh instruktur yoga dan dilakukan pengukuran gula darah sebelum dan sesudah melakukan senam yoga. *Diabetes Mellitus* merupakan penyakit yang tidak bisa disembuhkan melainkan hanya dapat dikontrol

kadar gula darahnya, tetapi olahraga juga berperan dalam pengaturan gula dalam darah (Soegondo, 2009).

#### 5) Uji hipotesis III

Berdasarkan analisis data pengecekan gula darah selisih sebelum dan setelah perlakuan pada kelompok I (senam aerobik *low impact*) dan kelompok II (senam yoga) dengan menggunakan uji *mann whitney* pada tabel 4.7 didapatkan data rerata (*mean*) selisih kelompok I adalah 8.75, kelompok II adalah 16.25 dengan nilai  $p=0,009$  ( $p<0,05$ ). Hasil nilai di atas menyatakan bahwa ada perbedaan pengaruh senam aerobik *low impact* dengan senam yoga terhadap penurunan gula darah pada *penderita diabetes mellitus*.

Penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Imawati, I (2017) berdasarkan hasil analisis 25 subjek *penderita diabetes mellitus Tipe 2* menunjukkan hasil hipotesis kedua yang diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: ada perbedaan penurunan kimiawi darah (kadar glukosa darah dan kadar kolesterol darah) antara *penderita diabetes mellitus tipe 2* kadar glukosa darah awal yang di bawah 250 mg/dl dengan *penderita diabetes mellitus tipe 2* kadar glukosa darah awal di atas 250 mg/dl setelah mengikuti latihan senam yoga. Jika  $\alpha = 0,05$  lebih besar atau sama dengan nilai sig, atau  $[\alpha=0,05 \geq \text{sig}]$ , maka  $H_0$  diterima, artinya tidak ada perbedaan penurunan kadar glukosa darah antara *penderita diabetes mellitus tipe 2* kadar glukos darah yang di bawah 250 mg/dl dengan *penderita diabetes mellitus tipe 2* kadar glukosa darah di atas 250 mg/dl. Jika  $\alpha=0,05$  lebih kecil atau sama dengan nilai sig, atau  $[\alpha=0,05 \leq \text{sig}]$ , maka  $H_0$  ditolak, artinya ada perbedaan penurunan kadar glukosa darah antara *penderita*

*diabetes mellitus tipe 2* yang kadar glukosa darah di bawah 250 mg/dl dengan penderita *diabetes mellitus tipe 2* yang kadar glukosa darah di atas 250 mg/dl.

Hasil statistik t diperoleh -5.476 dan Pada taraf sig diperoleh sebesar  $0,000 < 0,05$ , dengan demikian hipotesis yang berbunyi ada perbedaan penurunan kadar glukosa darah antara penderita *diabetes mellitus tipe 2* kadar glukosa darah yang di bawah 250 mg/dl dengan penderita *diabetes mellitus tipe 2* kadar glukosa darah di atas 250 mg/dl setelah mengikuti latihan senam yoga ditolak. Artinya, ada perbedaan penurunan kadar glukosa darah yang signifikan antara penderita *diabetes mellitus tipe 2* kadar glukosa darah yang di bawah 250 mg/dl dengan penderita *diabetes mellitus tipe 2* kadar glukosa darah di atas 250 mg/dl.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Fatia, N (2012) dihasilkan ada pengaruh senam aerobik dan senam yoga terhadap penurunan kadar gula pasien *diabetes mellitus tipe 2*. Hasil penelitian ini menunjukkan penurunan rata-rata kadar gula darah dengan senam aerobik adalah 32 mg/dl dan penurunan rata-rata dengan yoga adalah 47,7 mg/dl. Hasil uji statistik kelompok eksperimen dan pembanding didapatkan nilai  $P=0,038$  ( $p < 0,05$ ) yang berarti dapat menurunkan kadar gula darah pasien DM tipe 2.

Hasil penelitian dengan satu kali pengukuran kadar gula setelah senam yoga dilakukan menunjukkan adanya pengaruh antara senam yoga dengan kadar gula darah. Namun pengaruh yang diperoleh dalam penelitian ini, bahwa senam yoga tidak mempengaruhi secara signifikan dalam perubahan kadar gula darah karena rata-rata yang dihasilkan sebelum dan sesudah melakukan senam yoga adalah 12,46 mg/dl lebih kecil dari penelitian yang

dilakukan oleh Fatia, N (2012) yang memperoleh rata-rata perubahan sebesar 47,7 mg/dl. Hal ini disebabkan karena perlakuan yang diberikan kepada responden hanya satu kali. Berdasarkan teori yang ada bahwa senam yoga idealnya dilakukan dua atau tiga kali dalam seminggu dengan frekuensi latihan 1,5 jam (Widya, 2015).

### **C. Keterbatasan Penelitian**

Berdasarkan keterbatasan yang dihadapi oleh penulis dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Peneliti tidak dapat mengontrol aktifitas fisik sehari-hari yang dilakukan oleh responden penelitian.
2. Peneliti tidak dapat mengontrol stress responden penelitian.
3. Peneliti tidak dapat mengontrol makanan sehari-hari yang dikonsumsi oleh responden penelitian.
4. Peneliti tidak dapat mengontrol obat yang dikonsumsi oleh responden penelitian.





## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tentang perbedaan pengaruh senam aerobik *low impact* dengan senam yoga terhadap penurunan gula darah pada penderita *diabetes mellitus* didapatkan kesimpulan:

1. Ada pengaruh senam aerobik *low impact* terhadap penurunan gula darah pada penderita *diabetes mellitus*
2. Ada pengaruh senam yoga terhadap penurunan gula darah pada penderita *diabetes mellitus*
3. Ada perbedaan pengaruh senam aerobik *low impact* dengan senam yoga terhadap penurunan gula darah pada penderita *diabetes mellitus*

#### B. Saran

##### 1. Bagi Profesi Fisioterapi

Bagi profesi fisioterapis diharapkan akan menambah referensi tambahan dan memberikan manfaat dengan bertambahnya ilmu pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki dalam melakukan intervensi fisioterapi pada penderita *diabetes mellitus*.

##### 2. Bagi Peneliti Selanjutnya

Bagi peneliti selanjutnya diharapkan untuk mengontrol aktivitas fisik sehari-hari yang dilakukan oleh responden, mengontrol faktor stress, menyamakan menu makanan sehari-hari yang dikonsumsi oleh responden serta menyamakan obat yang dikonsumsi oleh responden penelitian supaya hasil akan lebih terlihat dengan baik.

### 3. Bagi Institusi Pendidikan Fisioterapi

Bagi Institusi Pendidikan Fisioterapi diharapkan untuk melakukan penelitian yang berhubungan dengan latihan yang bertujuan untuk menurunkan gula darah pada penderita *diabetes mellitus*.

### 4. Bagi Responden

Bagi responden diharapkan untuk mengontrol aktivitas fisik sehari-hari, mengontrol stress, mengontrol menu makanan sehari-hari dan mengonsumsi obat sesuai aturan dokter serta melakukan senam aerobik *low impact* dan senam yoga secara rutin agar gula darah bisa terkontrol.



## DAFTAR PUSTAKA

- Agur, Anne M.R.; Dalley, Arthur F. 2009. *Grant's Atlas of Anatomy, 12th Edition*. Philadelphia. Lippincott Williams & Wilkins.
- Agus, Mahendra. 2007. *Modul Teori Belajar Mengajar Motorik*. Bandung: FPOK UPI.
- Albert Kurniawan. 2010. *Belajar Mudah SPSS Untuk Pemula*. Yogyakarta: Mediakom.
- Alimul Hidayat, Aziz. 2009. *Penatalaksanaan Diabetes Melitus Terpadu*. Dalam: Agusta, Hendra. 2009. *Pola Gerak Dalam Senam 1*. Jakarta: CV Ipa Abong.
- Aljasir, B., M. Bryson, et al. 2010. *Yoga Practice for the management of type II diabetes mellitus in adults: a systematic review*. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine 7(4): 399-408.
- American Diabetes Association (ADA). 2010. *Diabetes Care*. Dilansir dari <http://care.diabetesjournals.org/content/27/supp11/s5>. Full. Diakses 24 Desember 2017.
- American Diabetes Association (ADA). 2011. *Diagnosis And Classification Of Diabetes Mellitus*. Diabetes Care (34) 62-9.
- American Diabetes Association (ADA). 2014. *Diagnosis and classification of diabetes mellitus*. [http://care.diabetesjournals.org/content/37/Supplement1/S\\_81.full](http://care.diabetesjournals.org/content/37/Supplement1/S_81.full) - Diakses pada tanggal 24 November 2017.
- American Diabetes Association (ADA). 2015. *Diagnosis and classification of diabetes mellitus*. American Diabetes Care, Vol.38, pp: 8-16.
- Andi. 2009. *Global Positioning System*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Anonim. 2011. *Men 'more prone to type 2 diabetes'*. BBC. Diakses pada tanggal 24 Desember 2017. <http://www.bbc.co.uk/news/health-15147999>.
- Aswani V. 2010. *How Well Do You Understand Blood Glucose Levels?*. Available from: <http://www.medscape.com/viewarticle/438144>. Diakses 20 Desember 2017.
- Atkin, C.K. dan Rice, R.E. 2001. *Public Communication Campaign. 3rd Edition*. London: Sage Publication, Inc.
- Aulia. 2009. *Mekanisme Diabetes Melitus*. Yogyakarta: Milestone.
- Boone, J.E., Gordon-larsen, P., Adair, L.S., et al. 2008. Screen time and physical activity during adolescence: longitudinal effects on obesity in young adulthood.

- International *Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 10, pp. 1–10.
- Brick, L. 2002. *Bugar dengan Senam Aerobik*. Jakarta: PT.Raja Grafindo Persada.
- Brunner & Suddarth. 2010. *Keperawatan Medikal-Bedah Edisi 12*. Jakarta: EGC.
- Center for Disease Control and Prevention. 2013. *Schistosomiasis Infection*. DPDx-Laboratory Identification of Parasitic Diseases of Public Health Concern. Available at:<http://www.cdc.gov/dpdx/schistosomiasis/index.html>. Diakses pada tanggal 18 Desember 2017.
- Cranmer H, Shannon M. 2009. *Hypoglycemia*. Available from: <http://www.medscape.com/viewarticle/802334>. Diakses 20 Desember 2017.
- Dalimartha, S. 2007. *Diabetes Mellitus*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Damayanti, S. 2015. *Diabetes Mellitus & Penatalaksanaan Keperawatan*. Cetakan 1. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Depkes R.I., 2008. *Profil Kesehatan Indonesia*. Jakarta
- Depkes RI. 2007. *Kualitas Hidup Ditentukan oleh Status Gizi*. Pusat Komunikasi Publik. Sekretariat Jenderal Departemen Kesehatan. Jakarta.
- Devita, Tri Hartiti, dkk., 2007. *Hubungan Antara Pola Makan Dengan Kejadian Diabetes Melitus Tipe II Di Poliklinik Penyakit Dalam RSUD Tugurejo Semarang*. UNIMUS (skripsi). Semarang.
- Dhania. 2009. *Hubungan Antara Tingkat Pengetahuan Orang Tua tentang Penyakit Jantung Bawaan Dengan Optimisme Kesehatan pada Anak Mereka yang Memiliki Penyakit Jantung Bawaan di Rumah Sakit Dr Kariadi Semarang*. Diunduh dari: <http://one.indoskripsi.com/judul-skripsi-makalah-tentang-hubungan-antara-tingkat-pengetahuan-orang-tua-tentang-penyakit-jantung>. Diakses 20 Desember 2017.
- Dharma, Kusuma Kelana. 2011. *Metodologi Penelitian Keperawatan: Panduan Melaksanakan dan Menerapkan Hasil Penelitian*. Jakarta: Trans Info Media.
- Dinas Kesehatan DIY. 2013. *Profil Kesehatan Kota Yogyakarta*. Yogyakarta: Depkes DIY.
- Dinas Kesehatan Kabupaten Bantul. 2014. *Profil Kesehatan Kabupaten Bantul*. Bantul: Depkes Bantul.
- Dit, L., Baban, A., Dumitrascu, D.L. 2012. *Diabetes's Adherence to treatment: the Predictive Value of Satisfaction With Medical Care, Procedia-Social and Behaviour Science*, 33 : 508-512.

- Ferry, R. J., et al, 2008. *Diabetes Causes. Diabetes. Division of Pediatric Endocrinology and Diabetes, Le Bonheur Children's Medical Center, University of Tennessee Health Science Center, Memphis.* eMedicineHealth. Available from: [http://www.emedicinehealth.com/diabetes/page2\\_em.htm](http://www.emedicinehealth.com/diabetes/page2_em.htm). Diakses 20 Desember 2017.
- Fowler, M. J.. 2008. *Microvascular and Macrovascular Complications of Diabetes.* Clinical Diabetes 26(2): 77- 82.
- Golden, S. H. 2007. *A Review of the Evidence for A Neuroendocrine Link Between Stress, Depression and Diabetes Mellitus.* Current Diabetes Review 3(4): 252-259.
- Gracia S. Lynne. 2004. *Olahraga Low Impact.* Buku Kedokteran EGC: Jakarta.
- Guyton A.C. and J.E. Hall 2007. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran.* Edisi 9. Jakarta: EGC.
- Hartini, S.K. 2009. *Panduan Lengkap untuk Diabetisi, Keluarga, dan Profesionam MedisI.* Bandung: Qanita Mizan Pustaka.
- Henrikson J. E., & Bech-Nielsen H.. 2009. *Blood Glucose Levels.* <http://www.netdoctor.co.uk/healthadvice/facts/diabetesbloodsugar.htm>. Diakses 20 Desember 2017.
- Hokon, Felianus B., dkk. 2016. Perbedaan Kadar Gula Darah Sebelum Dan Sesudah Melakukan Senam Aerobik (Low Impact) Pada Lansia Pra Dm Di Kelurahan Bandungrejosari Kota Malang. *Jurnal Nursing News.* Vol.1 No.2 Hal:171-179.
- Holt, M. K. 2010. *Kadar Glukosa Darah.* Buku Kedokteran EGC: Jakarta.
- IDF. 2014. *IDF Diabetes Atlas.* <http://www.idf.org/atlasmap/atlasmap>. Diakses 17 Desember 2017.
- Ilyas, E.I., 2007. *Manfaat Latihan Jasmani bagi Penyandang Diabetes.* Dalam Soegondo, S., et al. *Penatalaksanaan Diabetes Melitus Terpadu.* Jakarta: FKUI.
- Imawati, Intan. 2017. Pengaruh Latihan Senam Yoga Terhadap Kadar Glukosa Darah Dan Kolesterol Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2. *Jurnal Jendela Olahraga.* Vol.2 No.2 Hal:84-93.
- Indriyani, P., Supriyatno, H., Santoso, A. 2007. *Pengaruh Latihan Fisik; Senam Aerobik Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah pada Penderita DM Tipe 2 di Wilayah Puskesmas Bukateja Purbalingga.* Media Ners. 1: 49-99.
- International Diabetes Federation. 2012. *IDF GobaI Guideline for Type 2 Diabetes.*

- Kemenkes, 2013, Riset Kesehatan Dasar: Riskesdas 2013, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI 2013, Jakarta.
- Kronenberg, H. M., Melmed, S., Polonsky, K. S., & Larsen, P. R. 2008. *Williams Textbook of Endocrinology*. 11th Ed. Philadelphia: Saunders.
- Lee, Joyce le Fever (ed). 2007. *Pedoman Pemeriksaan Laboratorium dan diagnostik*. Dialihbahasakan oleh: Sari Kurnianingsih. Jakarta: EGC.
- Machfoedz, Ircham. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*. Yogyakarta: Fitramaya.
- Marks, Dawn B, Allan D Marks and Collen M. Smith. 2000. *Biokimia Kedokteran Dasar Sebuah Pendekatan Klinis*. Jakarta: EGC.
- Maulana, Mirza. 2008. *Mengenal Diabetes Melitus*. Yogyakarta: Kata hati.
- Murray, R. K., Granner, D. K., & Rodwell, V. W. 2009. *Biokimia harper (27 ed.)*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Nabyl. 2009. *Cara Mudah Mencegah Dan Mengobati Diabetes Mellitus*. Yogyakarta: Aula Publisher.
- National Institute of Diabetic and Digestive and Kidney Disease (NIDDK). 2014. *Prevent Diabetes Problem: Keep Yout Feet and Skin Healthy*. Diakses dari <http://www.diabetes.niddk.nih.gov>>. Diakses pada 5 Desember 2017.
- Notoatmojo S, 2010. *Metode Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nursalam. 2009. *Proses Dan Dokumentasi Keperawatan*. Jakarta: Salemba Medika.
- Nurul Fatia. 2012. *Perbedaan Pengaruh Senam Aerobik dan Yoga Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II Di Poliklinik Khusus Penyakit Dalam RSUP M. Djamil, Padang*.
- PERKENI. 2011. *Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 di Indonesia*. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Prasetyo, Bambang, dan Jannah, M. Lina. 2011. *Instrumen Penelitian: Teori dan Aplikasi, edisi 1*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Price, S.A, Wilson, L.M. 2005. *Patofisiologi: Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit*. Edisi 4. Jakarta: EGC.
- Puskesmas Ranotana Weru. 2015. *Profil Puskesmas Ranotana Weru Tahun 2015*. Manado.
- Puskesmas Srandakan. 2015. *Data Sepuluh Besar Penyakit*. <http://puskesmas.bantulkab.go.id/srandakan/data-10-besar-penyakit/>. Diakses 24 November 2017.

- Puskesmas Srandakan. 2015. *Top Ten Penyakit Bulan Januari hingga September 2012*.  
<http://puskesmas.bantulkab.go.id/srandakan/files/2012/10/TOP-TENPENYAKIT-JAN-SEPT-2012.pdf>. Diakses 24 November 2017.
- Raghavan V. A., Kline G. A., Corenblum B., 2009. Glucose-6 Phosphatase Deficiency. Available from: <http://emedicine.medscape.com/article/119184-overview>. Diakses 20 Desember 2017.
- Rapani, A. 2010. *Kejadian Infeksi Nosokomial Di Rumah Sakit*. [serial on Internet]. Diakses 24 Desember 2017. Available from:<http://digilib.unimus.ac.id/files/disk1/104>.
- Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas). 2013. *Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian RI tahun 2013*. Diakses: 24 November 2017, dari <http://www.depkes.go.id/resources/download/general/Hasil%20Riskesdas%202013.pdf>.
- Riyadi, Sujono. 2013. *Asuhan Keperawatan Pada Pasien Dengan Gangguan Eksokrin dan Endokrin pada Pankreas*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Ross, A., S. Thomas. 2010. *The Health Benefit of Yoga and Exercise: A Review of Comparison Studies*. The Journal of Alternative and Complementary Medicine 16(1): 3-12.
- Salindeho, A., dkk. 2016. Pengaruh Senam Diabetes Melitus Terhadap Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Sanggar Senam Persadia Kabupaten Gorontalo. *ejournal Keperawatan*. Vol.4 No.1 Hal:1-7.
- Setyanto, P. 2009. *Senam Diabetes*. Diambil dari [http://kesad.mil.id/index.php?view=article&catid=59%3Ars-ciremaicirebon&id=153%3Asenamdiabetes&option=com\\_content&Itemid=50](http://kesad.mil.id/index.php?view=article&catid=59%3Ars-ciremaicirebon&id=153%3Asenamdiabetes&option=com_content&Itemid=50) pada tanggal 24 November 2017.
- Sloane, Ethel. 2003. *Anatomi dan Fisiologi Untuk Pemula*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran.
- Soegondo, S. 2009. *Buku Ajar Penyakit Dalam: Insulin: Farmakoterapi pada Pengendalian Glikemia Diabetes Melitus Tipe 2, Jilid III, Edisi 4*. Jakarta: FK UI pp. 1884.
- Somvir. 2009. *Yoga & Ayurveda Selalu Sehat dan Awet Muda*. Denpasar: Bali-India Foundation.
- Subekti, I., 2009. *Organisasi Diabetes di Indonesia*. Dalam: Soegondo, S., Soewondo, P., Subekti, I. *Penatalaksanaan Diabetes Melitus Terpadu*. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta: 231.

- Sudoyo, Aru W, dkk. 2007. *Buku Ajar Ilmu penyakit Dalam*. Edisi 4, Jilid 1. Jakarta: Departemen Ilmu Penyakit Dalam FKUI.
- Sugiyono. 2007. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Afabeta.
- Surya, Dharma. 2006. *Taklukan Diabetes Dengan Yoga*. Jakarta: Puspa Swara.
- Sutedjo, A. Y. 2010. *5 Strategi Penderita Diabetes Mellitus Berusia Panjang*. Jogjakarta: Kanisius.
- Tandra, H. 2013. *Life Healthy With Diabetes*. Cetakan 1. Yogyakarta: Rappa Publishing.
- Taylor, et al. 2008. *Contextualizing the Effect of Yoga Therapy on Diabetes Management: A Review of the Social Determinants of Physical activity*. Family & Community Health 31(3): 228.
- Tjokroprawiro, Askandar. 2006. *Hidup Sehat dan Bahagia Bersama Diabetes Mellitus*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Tortora, G.J., Derrickson, B., 2012. *Principles of Anatomy and Physiology*. 13th ed. USA: John Wiley & Sons.
- Trisnawati, Shara K, Soedijono S. 2013. Faktor Risiko Kejadian Diabetes Melitus Tipe II di Puskesmas Kecamatan Cengkareng Jakarta Barat Tahun 2012. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*. Vol.5 No.1 Hal:6-11.
- Valliyot, B., J. Sreedharan , J. Muttappallymyalil, S. B. Valliyot. 2013. *Risk Factors Of Type 2 Diabetes Mellitus In The Rural Population Of North Kerala, India: A Case Control Study*. Diabetologia Croatica 42(1): 33- 40.
- WHO. 2015. *Diabetes Fact Sheet*. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/en/>, Diakses 24 November 2017.
- Wicaksono, R. 2011. *Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2*. [http://eprints.undip.ac.id/37104/1/Radio\\_P.W.pdf](http://eprints.undip.ac.id/37104/1/Radio_P.W.pdf) Diakses pada tanggal 26 Juni 2018.
- Widya, Setta. 2015. *Panduan Dasar Yoga*. Jakarta: PT. Kawan Pustaka.
- Widya, Setta. 2015. *Yoga Take My Life*. Jakarta Selatan: PT.Kawan Pustaka.
- Wolever TMS et.al.. 2008. *Measuring the glycaemic index of foods: interlaboratory study*. Am J Clin Nutr., Vo. 87 (suppl): 247S-57S.
- World Health Organization. 2011. *Definition and Diagnosis of Diabetes Mellitus and use HbA1c to diagnostic*. Atlas Diabetes.



World Health Organization. 2014. *Prevention of Blindness from Diabetes Mellitus: Report of a WHO consultation in Geneva, Switzerlan 9-11 November 2005.*  
Jenewa: WHO.



UNISA  
Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

# LAMPIRAN



Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

## TIME SCHEDULE PENELITIAN

No	Jadwal Kegiatan	NOVEMBER 2017	DESEMBER 2017	JANUARI 2018	FEBRUARI 2018	MARET 2018	APRIL 2018	MEI 2018	JUNI 2018	JULI 2018
1	Pembagian Pembimbing	■								
2	Pengajuan Judul		■							
3	Studi Pendahuluan		■							
4	Penyusunan BAB I		■							
5	Penyusunan BAB II		■	■						
6	Penyusunan BAB III		■	■						
7	Proposal Penelitian		■	■	■					
8	Seminar Proposal				■					
9	Revisi Proposal				■	■				
10	Ethical Clearance					■	■	■		
11	Penelitian							■	■	
12	Penyusunan BAB IV								■	■

No	Jadwal Kegiatan	NOVEMBER 2017	DESEMBER 2017	JANUARI 2018	FEBRUARI 2018	MARET 2018	APRIL 2018	MEI 2018	JUNI 2018	JULI 2018
13	Penyusunan BAB V									
14	Ujian Skripsi									
15	Revisi dan Penjilidan									
16	Pengumpulan Skripsi									



Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta



UNIVERSITAS 'AISYIYAH YOGYAKARTA  
**FAKULTAS ILMU KESEHATAN (FIKES)**



Kepmenristek & Dikti No: 109/KPT/I/2016 Tanggal 10 Maret 2016

No : 2241 /UNISA/Ad/XII/2017  
Perihal : Permohonan Studi Pendahuluan

Yogyakarta, 28 Desember 2017

Kepada Yth.  
Kepala Puskesmas Srandakan  
Di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakaatuh*

Dengan hormat, kami sampaikan bahwa untuk menyelesaikan Strata I Program Studi Fisioterapi, mahasiswa Tahun Akademik 2017/2018 Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta diwajibkan melakukan penelitian untuk menyusun skripsi.

Sehubungan dengan hal tersebut, kami mohon izin salah seorang mahasiswa kami,

Nama : Andina Nur Khasanah  
NIM : 201410301003  
Pembimbing : Andry Ariyanto, M.Or.

Mengadakan studi pendahuluan di :

Puskesmas Srandakan


untuk penulisan skripsi dengan judul:

Perbedaan Pengaruh Senam Aerobik *Low Impact* Dengan Senam Yoga Terhadap Penurunan  
Gula Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus.

Atas terkabulnya permohonan ini disampaikan terima kasih.

*Wassalaamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakaatuh.*

Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan,



Moh. Ali Imron, S. Sos., M. Fis.  
NIP. 6805261104115

## KUESIONER DIABETES MELLITUS

Nama Calon Tertanggung : .....

Umur : .....

Alamat : .....

1. Kapankah pertama kali anda didiagnosa oleh Dokter bahwa Anda menderita penyakit diabetes mellitus? (tanggal, bulan, tahun) .....

2. Apakah keluarga anda ada yang mempunyai riwayat penyakit diabetes mellitus? Ya/Tidak

3. Apakah anda mengkonsultasikan penyakit diabetes mellitus anda kepada dokter? Ya/Tidak

Jika Ya:

a. Nama dokter : .....

b. Tempat praktik : .....

c. Frekuensi kunjungan ke dokter : .....

d. Tanggal kunjungan terakhir ke dokter : .....

4. Apakah sampai saat ini anda masih meminum obat oral anti diabetik (OAD)? Ya/Tidak

Jika Ya, tuliskan nama obat-obatan tersebut dan masing-masing dosisnya:

a. ....

b. ....

c. ....

5. Apakah anda diberi pengobatan insulin? Ya/Tidak

Jika Ya, tuliskan cara pemakaian dan dosisnya: .....

6. Apakah sejak didiagnosa diabetes mellitus anda mendapatkan pengobatan insulin dan obat oral anti diabetik (OAD) secara bersama-sama? Ya/Tidak

Jika Ya, tuliskan cara pemakaian dan dosisnya: .....

7. Seringkah anda memeriksakan kadar gula darah ataupun adanya gula dalam air seni? Ya/Tidak

Jika Ya:

- a. Kapankah terakhir kali anda memeriksakan hal-hal tersebut? .....
- b. Tuliskanlah hasil gula darah puasa anda pada pemeriksaan terakhir: ..... mg/dl
- c. Berapa lama anda mendapatkan perawatan untuk hal tersebut? .....
8. Pernahkah anda merasakan gangguan pada:
- a. Penglihatan anda: Ya/Tidak
- Jika Ya:
- 1) Kapankah hal itu terjadi? (tanggal, bulan, tahun) .....
  - 2) Jenis gangguan penglihatan: .....
  - 3) Tindakan dan pengobatan yang telah dilakukan: .....
- b. Peredaran darah pada tungkai? (Seperti kesemutan, gangren, dll) Ya/Tidak
- 1) Kapankah hal itu terjadi? (tanggal, bulan, tahun) .....
  - 2) Jenis gangguan pada tungkai: .....
  - 3) Tindakan dan pengobatan yang telah dilakukan: .....
- c. Penyakit yang lama sembuhnya? Ya/Tidak
- Jika Ya:
- 1) Penyakit apakah itu? .....
  - 2) Kapankah hal itu terjadi? .....
  - 3) Tindakan dan pengobatan yang telah dilakukan: .....
- d. Tekanan darah tinggi? Ya/Tidak
- Jika Ya:
- 1) Kapankah hal itu anda ketahui? .....
  - 2) Kapankah terakhir kali anda mengukur tekanan darah? .....
  - 3) Tekanan darah anda dalam 2x pengukuran terakhir:
    - a) ...../..... mmHg
    - b) ...../..... mmHg
- e. Nyeri dada sebelah kiri? Ya/Tidak
- 1) Kapankah hal itu terjadi? (tanggal, bulan, tahun) .....
  - 2) Tindakan dan pengobatan yang telah dilakukan: .....
- f. Gangguan pada jantung? Ya/Tidak
- Jika Ya:
- 1) Kapankah hal itu anda ketahui? .....
  - 2) Jenis gangguan jantung: .....
  - 3) Tindakan dan pengobatan yang telah dilakukan: .....

9. Pernahkah jantung anda diperiksa dengan Elektro Kardio Grafi (EKG)? Ya/Tidak

Jika Ya:

- a. Mengapa hal itu anda lakukan? .....
- b. Kapankah terakhir kali anda lakukan? .....
- c. Dimanakah anda melakukannya? .....
- d. Bagaimanakah hasilnya? .....

(Untuk jawaban no. 6 dan 8 jika anda mempunyai hasilnya, harap dipinjamkan kepada kami).

Demikianlah saya telah menjawab dan memberikan keterangan mengenai riwayat kesehatan saya dengan sebenar-benarnya, tanpa sesuatupun yang saya sembunyikan. Dan apabila ada hal yang saya ketahui namun tidak saya kemukakan, maka saya bersedia menerima resikonya. Saya pun setuju bahwa kuesioner ini menjadi bagian dari penelitian.

Yogyakarta, Januari 2018

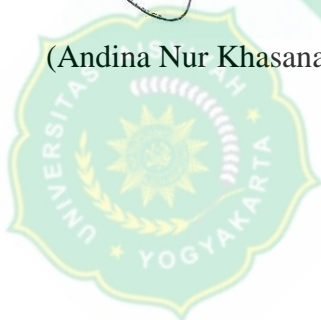
Peneliti

Responden



(Andina Nur Khasanah)

( )





## LEMBAR PERMOHONAN MENJADI RESPONDEN

*Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Dengan Hormat,

Peneliti yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Andina Nur Khasanah

NIM : 201410301003

Judul Penelitian : Perbedaan Pengaruh Senam Aerobik *Low Impact* Dengan Senam Yoga Terhadap Penurunan Gula Darah Pada Penderita *Diabetes Mellitus*

Bermaksud akan melakukan kegiatan penelitian sebagai rangkaian studi pada program studi S1 Fisioterapi Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui perbedaan pengaruh senam aerobik *low impact* dengan senam yoga terhadap penurunan gula darah penderita *diabetes mellitus*.

Peneliti memohon kesediaan bapak/ibu untuk menjadi responden penelitian ini dengan memberikan jawaban yang sejujur-jujurnya atas pernyataan tentang diabetes mellitus. *Quisioner* ini semata-mata hanya untuk kepentingan ilmu pengetahuan saja tanpa maksud lain dan akan dijaga kerahasiaannya oleh peneliti. Atas bantuan dan peran bapak/ibu sekalian, peneliti ucapkan terimakasih.

*Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Peneliti



(Andina Nur Khasanah)

## LEMBAR PERSETUJUAN RESPONDEN

Yang bertandatangan dibawah ini, saya:

Nama :

Umur :

Alamat :

No. Telepon :

Menyatakan bahwa telah membaca dan telah mengerti penjelasan yang diberikan oleh peneliti. Untuk itu saya bersedia berpartisipasi sebagai responden penelitian yang dilakukan oleh Mahasiswa Fisioterapi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta:

Nama : Andina Nur Khasanah

NIM : 201410301003

Judul : Perbedaan Pengaruh Senam Aerobik *Low Impact* dengan Senam Yoga terhadap Penurunan Gula Darah Penderita *Diabetes Mellitus*

Saya menyadari bahwa keikutsertaan saya dalam penelitian ini dilakukan dengan sukarela dan tidak ada unsur paksaan dari pihak manapun, serta saya berhak mengundurkan diri sewaktu-waktu dalam penelitian ini. Saya juga menyadari bahwa segala informasi pada penelitian ini adalah rahasia dan hanya digunakan untuk tujuan penelitian. Dengan demikian saya bersedia untuk menjadi responden penelitian.

Yogyakarta, Januari 2018

Peneliti



(Andina Nur Khasanah)

Responden

( )

Saksi/Wali

( )



**PEMERINTAH KABUPATEN BANTUL  
UNIT PELAKSANA TEHNIK DINAS  
PUSKESMAS SRANDAKAN**

Alamat : Jl. Raya Srandakan No. 96 Trimurti Srandakan, 55762  
Telp. (0274)6464815 E- mail : Pusk. srandakan @bantulkab.go.id

**SURAT KETERANGAN**

Nomor : 445 / 075

Yang bertanda tangan dibawah ini :

**N a m a** : Hendro Cahyono, A.Md. K.L  
**NIP** : 19631108 198903 1 002  
**Pangkat/Golongan** : Penata / III.c  
**Jabatan** : Ka. Sub. Bag TU

Menyatakan bahwa :

**Nama** : Andina Nur Khasanah  
**P.T/Alamat** : Universitas Aisyiyah Yogyakarta  
**NIM** : 201410301003

Mahasiswa tersebut diatas benar – benar telah melakukan study Pendahuluan di Puskesmas Srandakan , dalam rangka penyusunan skripsi yang berjudul “Perbedaan Pengaruh Senam *Aerobik Low Impact* dengan senam Yoga terhadap penurunan Gula Darah Penderita Diabetes Mellitus “.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bantul, 27 Januari 2018

Kepala Puskesmas Srandakan  
Ka Sub Bag TU



Hendro Cahyono, A.Md. K.L  
Penata/III.c  
NIP. 19631108 198903 1002



UNIVERSITAS 'AISYIYAH YOGYAKARTA  
**KOMISI ETIK PENELITIAN**

Kepmenristek & Dikti No : 109/KPT/I/2016 Tanggal 10 Maret 2016



Regarded to Health Research with Human as Research Subject

**ETHICAL APPROVAL**

**NO: 344/KEP-UNISA/IV/2018**

The undersigned below, the Chief of Ethical Research Commission of 'Aisyiyah University of Yogyakarta, determined that research protocol after having discussion and assessment with the title:

**"PERBEDAAN PENGARUH SENAM AEROBIK LOW IMPACT DENGAN SENAM YOGA TERHADAP PENURUNAN GULA DARAH PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS"**

Involving human as the subject of the research, with the chief of the research/main researcher:

**Andina Nur Khasanah**

Can be approved to conduct the research. The approval is valid from the date stated until the implementation of the research as stated in the protocol.

In the end of the research, research report has to be given to Ethical Research Commission of 'Aisyiyah University of Yogyakarta. If there is any change and / or research extension, the researcher is obliged to resubmit the application of research ethical study (amendment protocol).



Yogyakarta, April 21<sup>th</sup> 2018  
Chief of Ethical Research Commission  
'Aisyiyah University of Yogyakarta

Ns. Diah Candra Anita , M.Sc



UNIVERSITAS 'AISYIYAH YOGYAKARTA  
**FAKULTAS ILMU KESEHATAN (FIKES)**



Kepmenristek & Dikti No: 109/KPT/I/2016 Tanggal 10 Maret 2016

No : 911 /UNISA/Ad/IV/2018  
Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Yogyakarta, 26 April 2018

Kepada Yth.  
Kepala Puskesmas Srandakan  
Di Tempat

*Assalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakaatuh*

Dengan hormat, kami sampaikan bahwa untuk menyelesaikan Strata I Program Studi Fisioterapi, mahasiswa Tahun Akademik 2017/2018 Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta diwajibkan melakukan penelitian untuk menyusun skripsi.

Sehubungan dengan hal tersebut, kami mohon izin salah seorang mahasiswa kami,

Nama : Andina Nur Khasanah  
NIM : 201410301003  
Pembimbing : Andry Ariyanto M.Or

Mengadakan penelitian di :

Puskesmas Srandakan

untuk penulisan skripsi dengan judul:

Perbedaan Pengaruh Senam *Aerobic Low Impact* Dengan Senam Yoga Terhadap Penurunan Gula Darah Pada Penderita Diabetes Melitus

Atas terkabulnya permohonan ini disampaikan terima kasih.

*Wassalaamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakaatuh.*

Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan,

Moh. Ali Imron, S. Sos., M. Fis.  
NIP. 6805261104115



## KARTU BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Nama mahasiswa : Andina Nur Khasanah  
 NIM : 201410301003  
 Program studi : S1 Fisioterapi  
 Pembimbing : Andry Aryanto, M.Or  
 Judul : Perbedaan Pengaruh *Senam Aerobik Low Impact* dengan Senam Yoga terhadap Penurunan Gula Darah Penderita Diabetes Mellitus

Konsultasi ke	Tanggal	Materi Bimbingan dan Arahan	Tanda tangan Pembimbing
1	24/11/2017	Konsul judul	
2	25/11/2017	Revisi Bab I	
3	2/12/2017	Ace Bab I	
4	29/12/2017	Revisi Bab II, Bab III	
5	12/1/2018	Revisi Bab II, Bab III	
6	22/1/2018	Ace Ujian Proposal	
7	18/5/2018	Konsul. Data Mentan	
8	6/6/2018	Konsul Spss 1	
9	8/6/2018	Konsul Spss 2,	

Yogyakarta, 20 Januari 2018

(Andry Aryanto, M.Or)



**KARTU BIMBINGAN TUGAS AKHIR**

Nama mahasiswa : Andina Nur Khasanah  
 NIM : 201410301003  
 Program studi : S1 Fisióterapi  
 Pembimbing : Andry Aryanto, M.Or  
 Judul : Perbedaan Pengaruh *Senam Aerobik Low Impact* dengan Senam Yoga terhadap Penurunan Gula Darah Penderita Diabetes Mellitus

Konsultasi ke	Tanggal	Materi Bimbingan dan Arahan	Tanda tangan Pembimbing
10	9/6 2018	BAB IV	<i>[Signature]</i>
11	25/6 2018	Revisi BAB IV	<i>[Signature]</i>
12	28/6 2018	BAB IV	<i>[Signature]</i>
13	27/6 2018	Revisi BAB III dan BAB IV	<i>[Signature]</i>
14	28/6 2018	Menyhalakan uraian Skripsi Judul- lampiran	<i>[Signature]</i>
15	29/6 2018	all uraian skripsi	<i>[Signature]</i>

Yogyakarta, 20 Januari 2018

*[Signature]*

(Andry Aryanto, M.Or)

Lampiran 10

DATA DESKRIPTIF

**Descriptive Statistics**

	N	Minimum	Maximum	Mean		Std. Deviation
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic
JENIS KELAMIN 1	12	1	2	1.50	.151	.522
USIA 1	12	1	2	1.42	.149	.515
JENIS KELAMIN 2	12	1	2	1.25	.131	.452
USIA 2	12	1	2	1.42	.149	.515
Valid N (listwise)	12					

**JENIS KELAMIN 1**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	PEREMPUAN	6	50.0	50.0	50.0
	LAKI-LAKI	6	50.0	50.0	100.0
	Total	12	100.0	100.0	

**UMUR 1**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	44-47 TAHUN	4	33.3	33.3	33.3
	48-51 TAHUN	3	25.0	25.0	58.3
	52-55 TAHUN	3	25.0	25.0	83.3
	56-59 TAHUN	1	8.3	8.3	91.7
	60-63 TAHUN	1	8.3	8.3	100.0
	Total	12	100.0	100.0	



**JENIS KELAMIN 2**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid PEREMPUAN	9	75.0	75.0	75.0
LAKI-LAKI	3	25.0	25.0	100.0
Total	12	100.0	100.0	

**UMUR 2**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 44-47 TAHUN	5	41.7	41.7	41.7
48-51 TAHUN	3	25.0	25.0	66.7
52-55 TAHUN	3	25.0	25.0	91.7
56-59 TAHUN	1	8.3	8.3	100.0
Total	12	100.0	100.0	



NORMALITAS HIPOTESIS 1

**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
PRE TEST 1	.120	12	.200*	.960	12	.787
POST TEST 1	.223	12	.101	.874	12	.074

a. Lilliefors Significance Correction

\*. This is a lower bound of the true significance.

HIPOTESIS 1

**Paired Samples Statistics**

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 PRE TEST 1	126.33	12	11.040	3.187
POST TEST 1	112.42	12	15.258	4.405

**Paired Samples Test**

	Paired Differences						t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference					
				Lower	Upper				
Pair 1 PRE TEST 1 - POST TEST 1	13.917	7.489	2.162	9.158	18.675	6.437	11	.000	

NORMALITAS HIPOTESIS 2

**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
PRE TEST 2	.192	12	.200*	.937	12	.460
POST TEST 2	.178	12	.200*	.949	12	.625

a. Lilliefors Significance Correction

\*. This is a lower bound of the true significance.

HIPOTESIS 2

**Paired Samples Statistics**

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 PRE TEST 2	193.17	12	28.967	8.362
POST TEST 2	170.42	12	31.578	9.116

**Paired Samples Test**

	Paired Differences						t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference					
				Lower	Upper				
Pair 1 PRE TEST 2 - POST TEST 2	22.750	17.062	4.925	11.909	33.591	4.619	11	.001	

## NORMALITAS HIPOTESIS 3

## Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
PRE TEST 3	.166	24	.087	.899	24	.021
POST TEST 3	.154	24	.144	.912	24	.038

a. Lilliefors Significance Correction

## HOMOGENITAS HIPOTESIS 3

## Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
PRE TEST 3	6.552	1	22	.018
POST TEST 3	3.463	1	22	.076

## ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
PRE TEST 3	Between Groups	26800.167	1	26800.167	55.779	.000
	Within Groups	10570.333	22	480.470		
	Total	37370.500	23			
POST TEST 3	Between Groups	20242.042	1	20242.042	32.934	.000
	Within Groups	13521.583	22	614.617		
	Total	33763.625	23			

HIPOTESIS 3 (MAN WHITNEY)

Ranks

	KELOMPOK	N	Mean Rank	Sum of Ranks
POST	1	12	6.92	83.00
TEST 3	2	12	18.08	217.00
	Total	24		
SELISIH	1	12	8.75	105.00
	2	12	16.25	195.00
	Total	24		

Test Statistics<sup>b</sup>

	POST TEST 3	SELISIH
Mann-Whitney U	5.000	27.000
Wilcoxon W	83.000	105.000
Z	-3.870	-2.603
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000	.009
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.000 <sup>a</sup>	.008 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: KELOMPOK



Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta



Pengecekan Gula Darah Sebelum Diberikan Perlakuan



Senam Aerobik *Low Impact*



Senam Yoga



Pengecekan Gula Darah Setelah Diberikan Perlakuan