

**PERBANDINGAN ANTARA DURASI SENAM DIABETES  
DENGAN PENURUNAN KADAR GLUKOSA DARAH PADA  
PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2  
DI KLINIK TIARA MEDISTRA  
DESA BANDAR SETIA**

**SKRIPSI**



**UMSU**

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Oleh :

**KHALISA TSAMARAH**

1508260065

**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2019**

**PERBANDINGAN ANTARA DURASI SENAM DIABETES  
DENGAN PENURUNAN KADAR GLUKOSA DARAH PADA  
PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2  
DI KLINIK TIARA MEDISTRA  
DESA BANDAR SETIA**

**Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
kelulusan Sarjana Kedokteran**



**UMSU**  
Unggul | Cerdas | Terpercaya

Oleh :

**KHALISA TSAMARAH**

1508260065

**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2019**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Khalisa Tsamarah

NPM : 1508260065

Judul Skripsi : PERBANDINGAN ANTARA DURASI  
SENAM DIABETES DENGAN  
PENURUNAN KADAR GLUKOSA DARAH  
PADA PENDERITA DIABETES MELITUS  
TIPE 2 DI KLINIK TIARA MEDISTRA

Demikianlah pernyataan ini saya perbuat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 11 Februari 2019



Khalisa Tsamarah



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI, PENELITIAN & PENGEMBANGAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
FAKULTAS KEDOKTERAN**

Jalan Gedung Arca No. 53 Medan 20217 Telp. (061) 7350163 – 7333162 Ext. 20 Fax. (061) 7363488 Website : [fk@umsu.ac.id](mailto:fk@umsu.ac.id)

**HALAMAN PENGESAHAN**

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Khalisa Tsamarah  
NPM : 1508260065  
Judul : Perbandingan Antara Durasi Senam Diabetes Dengan  
Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes  
Melitus Tipe 2 di Klinik Tiara Medistra Desa Bandar Setia

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

**DEWAN PENGUJI**

Pembimbing,

(dr. Muhammad Khadafi, Sp.B)

Penguji 1

Penguji 2

(Prof.Dr.H.Gusbakti Rusip, M.Sc.,PKK AIFM) (Dr.dr.Shahrul Rahman, Sp.PD-FINASIM)

Mengetahui,

Dekan FK-UMSU

Ketua Program Studi Pendidikan Dokter  
FK UMSU

(Prof.Dr.H.Gusbakti Rusip, M.Sc.,PKK AIFM)  
NIP : 19957081719900311002

(dr. Hendra Sutysna M.Biomed)  
NIDN : 0109048203

Ditetapkan di : Medan

Tanggal : 11 Februari 2019

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warohmatullahiwarokatuh

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan hidayah-Nya saya dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul **“PERBANDINGAN ANTARA DURASI SENAM DIABETES DENGAN PENURUNAN KADAR GLUKOSA DARAH PADA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2 DI KLINIK TIARA MEDISTRA DESA BANDAR SETIA”**

Alhamdulillah, sepenuhnya penulis menyadari bahwa selama penyusunan dan penelitian skripsi ini, penulis banyak mendapat dukungan, bimbingan, arahan dan bantuan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini. Ilmu, kesabaran dan ketabahan yang diberikan semoga menjadi amal kebaikan baik di dunia maupun di akhirat. Adapun tujuan didalam penulisan ini adalah untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar sarjana kedokteran di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU).

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih serta penghormatan yang sebesar – besarnya atas segala bimbingan dan bantuan yang telah diberikan dalam penyusunan skripsi kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini
2. Ayahanda H. Halil, SE dan Ibunda Hj. Aisyah, S.Ag tercinta yang telah memberikan dukungan penuh terhadap pendidikan penulis baik secara moril maupun materi.
3. Adik - adik tercinta Fikriyyah Nadifah, Ibtnatun Salis, Muhammad Lutfi Zaki dan seluruh keluarga besar penulis, terima kasih atas curahan kasih sayang, dorongan doa, nasihat dan motivasi selama penulis menempuh studi di Fakultas Keokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Prof. Dr. H. Gusbakti Rusip, MSc, PKK AIFM., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. dr. Muhammad Khadafi, Sp.B selaku dosen pembimbing, yang telah mengarahkan dan memberikan bimbingan, terutama selama penelitian dan penyelesaian skripsi ini.
6. Prof. Dr. H. Gusbakti Rusip, MSc, PKK AIFM yang telah bersedia menjadi dosen penguji satu dan memberi banyak masukan untuk penyelesaian skripsi ini.
7. Dr. dr.Shahrul Rahman, Sp.PD,FINASIM yang telah bersedia menjadi dosen penguji dua dan memberi banyak masukan untuk penyelesaian skripsi ini.
8. dr. Debby Mirani Lubis, M.Biomed yang telah bersedia menjadi dosen pembimbing akademik dan memberikan arahan serta bimbingan dalam penyelesaian akademik selama perkuliahan di FK UMSU.
9. Dr. dr. Nurfadly, MKT yang telah meluangkan waktu memberikan bimbingan dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Seluruh staf pengajar di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah membagi ilmunya kepada penulis, semoga ilmu yang diberikan menjadi ilmu yang bermanfaat hingga akhir hayat kelak.

11. Keluarga Besar FK UMSU angkatan 2015 atas kebersamaannya selama ini, semoga persahabatan kita tidak akan pernah hilang. Terutama sahabat-sahabat saya yang tanpa lelah membantu pada penelitian ini, Dinda Atika Suri, Fitri Dyana Siagian, Zakiyah Darajat Munthe, Siti Lasmi Yani Al' Azhar, Deby Maharani, yang telah banyak membantu dalam pengerjaan skripsi ini.
12. Teman satu bimbingan, Ilhamdy Ramadhan yang telah banyak membantu.
13. Semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi ilmu pengetahuan.

Akhir kata, saya berharap Allah SWT membalas segala kebaikan semua pihak yang telah banyak membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat pengembangan ilmu.

Wassalamu'alaikum warahmatullahiwabarakatuh

Medan, 11 Februari 2019  
Penulis

Khalisa Tsamarah

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara,  
saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Khalisa Tsamarah  
NPM : 1508260065  
Fakultas : Kedokteran

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas skripsi saya yang berjudul **“PERBANDINGAN ANTARA DURASI SENAM DIABETES DENGAN PENURUNAN KADAR GLUKOSA DARAH PADA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2 DI KLINIK TIARA MEDISTRA DESA BANDAR SETIA”**. Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada Tanggal : 11 Februari 2019

Yang menyatakan

Khalisa Tsamarah

## Abstrak

**Pendahuluan :** Diabetes Melitus (DM) merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau kedua-duanya. Pengendalian diabetes melitus menjadi tujuan yang penting dalam mengontrol kadar glukosa darah. Senam diabetes dalam penelitian ini dilakukan dengan 2 jenis durasi yaitu 15 menit dan 30 menit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan antara durasi senam diabetes dengan penurunan kadar glukosa darah pada penderita Diabetes Melitus tipe 2. **Metode :** Jenis penelitian ini adalah *Quasi Eksperimen* dengan menggunakan desain *pretest* dan *posttest with two group design*. Subjek penelitian sebanyak 40 orang yang terdiri dari laki-laki dan perempuan yang dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu kelompok senam durasi 30 menit dan kelompok senam durasi 15 menit. Kadar glukosa darah diukur menggunakan Glukometer. Analisis data menggunakan uji *t-test* berpasangan pada data yang berdistribusi normal dan uji *Wilcoxon* pada data yang tidak berdistribusi normal. **Hasil :** Senam dengan durasi 30 menit dapat menurunkan kadar glukosa darah sebesar 20,3 mg/dl ( $p < 0,001$ ) sedangkan senam dengan durasi 15 menit hanya dapat menurunkan kadar glukosa darah sebesar 5,05 mg/dl ( $p > 0,05$ ) **Kesimpulan :** Senam diabetes dengan durasi 30 menit dapat menurunkan kadar glukosa darah secara signifikan, sedangkan senam diabetes dengan durasi 15 menit tidak terdapat penurunan kadar glukosa darah yang signifikan.

**Kata Kunci :** senam diabetes, kadar glukosa darah, diabetes melitus

### **Abstract**

**Introduction:** *Diabetes mellitus (DM) is a group of metabolic disorders characterized by elevated levels of blood glucose due to damage in insulin secretion, insulin action or both. Control of diabetes mellitus becomes an important goal in controlling blood sugar levels. The exercise of Diabetes Mellitus divided into two kinds of duration, which are 15 minutes and 30 minutes. This research aims to find out the comparison between duration of exercise with the decrease of blood glucose levels in type 2 diabetes mellitus.* **Method:** *This research was a Quasi experiment with pre test and post test two group design. Subject was 40 people consisting of man and woman divided in two groups, which were the group of 30 minutes duration of exercise and the group of 15 minutes duration of exercise. Blood glucose levels was measured using Glucometer. Data were analyzed used Paired t-test on normally distributed data and Wilcoxon test on non-distributed data.* **Results:** *The exercise in 30 minutes duration decreased blood glucose levels around 20,3 mg/dl ( $p < 0,001$ ) meanwhile exercise in 15 minutes duration only decrease blood glucose levels around 5,05 mg/dl ( $p > 0,05$ ).* **Conclusion:** *The exercises in 30 minutes duration decrease blood glucose levels significantly while exercise in 15 minutes duration has no significantly decrease blood glucose levels.*

**Keywords:** *exercise, blood glucose levels, diabetes mellitus.*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	vi
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Hipotesis.....	4
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.4.1 Tujuan Umum .....	4
1.4.2 Tujuan Khusus .....	5
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1 Diabetes Melitus.....	6
2.1.1 Definisi Diabetes Melitus .....	6
2.1.2 Epidemiologi Diabetes Melitus .....	6
2.1.3 Klasifikasi etiologi Diabetes Melitus.....	7
2.1.4 Faktor Risiko Diabetes Melitus .....	9
2.1.5 Patogenesis Diabetes Melitus .....	11
2.1.6 Manifestasi Klinis Diabetes Melitus.....	12
2.1.7 Komplikasi Diabetes Melitus .....	14

2.1.8 Penatalaksanaan Diabetes Melitus.....	16
2.2 Glukosa Darah.....	20
2.2.1 Definisi Glukosa Darah .....	20
2.2.2 Metabolisme Glukosa Darah .....	20
2.2.3 Faktor yang mempengaruhi Glukosa Darah .....	22
2.2.4 Cara Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah .....	23
2.3 Senam Diabetes .....	24
2.3.1 Definisi Senam Diabetes.....	24
2.3.2 Indikasi dan Kontraindikasi Senam Diabetes .....	24
2.3.3 Manfaat Senam Diabetes .....	25
2.3.4 Prinsip Latihan Jasmani Bagi Penderita Diabetes Melitus .....	26
2.4 Hubungan senam Diabetes terhadap Kadar Glukosa Darah .....	27
2.5 Kerangka Teori.....	28
2.6 Kerangka Konsep .....	29
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN .....</b>	<b>30</b>
3.1 Definisi Operasional.....	30
3.2 Jenis Penelitian.....	30
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian .....	31
3.4 Populasi dan Sampel Penelitian .....	31
3.4.1 Populasi.....	31
3.4.2 Sampel .....	31
3.4.2.1 Kriteria Inklusi .....	32
3.4.2.2 Kriteria Eksklusi.....	32
3.4.2.3 Kriteria Penghentian.....	33
3.5 Teknik Pengumpulan Data.....	33
3.5.1 Jenis Data.....	33
3.5.2 Instrumen Penelitian .....	33
3.6 Analisis Data .....	37
3.7 Alur Penelitian .....	38

<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	39
4.1 Hasil Penelitian .....	39
4.1.1 Karakteristik Demografi Subjek Penelitian .....	39
4.1.2 Kadar Glukosa Darah Subjek Penelitian Sebelum dan Setelah Melakukan Senam 30 Menit .....	40
4.1.3 Kadar Glukosa Darah Subjek Penelitian Sebelum dan Setelah Melakukan Senam 15 Menit .....	42
4.2 Perbandingan Antara Durasi Senam Diabetes Dengan Penurunan KGD .....	43
4.2 Pembahasan .....	44
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	48
5.1 Kesimpulan .....	48
5.2 Saran .....	48
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	50

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi etiologis DM .....	9
Tabel 2.2 Kriteria Diagnosis DM.....	13
Tabel 2.3 Kadar tes laboratorium darah untuk diagnosis diabetes dan prediabetes .....	14
Tabel 2.4 Kadar glukosa darah sewaktu dan puasa sebagai patokan penyaring diagnosis DM .....	14
Tabel 2.5 Profil obat antihiperqlikemia oral yang tersedia di Indonesia .....	18
Tabel 3.1 Definisi Operasional .....	30
Tabel 4.1 Distribusi Frekuensi Subjek Penelitian Berdasarkan Usia .....	39
Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Penderita Diabetes Melitus Berdasarkan Jenis Kelamin .....	40
Tabel 4.3 Nilai Kadar Glukosa Darah Kelompok Senam 30 Menit .....	41
Tabel 4.4 Nilai Kadar Glukosa Darah Kelompok Senam 15 Menit .....	42
Tabel 4.5 Perbandingan Antara Durasi Senam Diabetes Dengan Penurunan KGD .....	43

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Patogenesis Diabetes Melitus tipe 2 .....	12
--	----

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Data Hasil Pengukuran Kadar Glukosa Darah Pasien
- Lampiran 2 Hasil Uji SPSS
- Lampiran 3 Dokumentasi Penelitian
- Lampiran 4 Lembar Penjelasan Kepada Subjek Penelitian
- Lampiran 5 Lembar Persetujuan Setelah Penjelasan (*Informed Consent*)
- Lampiran 6 Surat Etik Penelitian
- Lampiran 7 Surat Izin Penelitian
- Lampiran 8 Daftar Riwayat Hidup
- Lampiran 9 Artikel Penelitian

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Diabetes Melitus (DM) merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau kedua-duanya. *World Health Organization (WHO)* sebelumnya telah merumuskan bahwa DM merupakan sesuatu yang tidak dapat dituangkan dalam satu jawaban yang jelas dan singkat tetapi secara umum dapat dikatakan sebagai suatu kumpulan problema anatomik dan kimiawi akibat dari sejumlah faktor dimana didapati defisiensi insulin absolut atau relatif dan gangguan fungsi insulin.<sup>1</sup>

Klasifikasi Diabetes Melitus menurut *American Diabetes Association (ADA)*, dibagi dalam 4 jenis yaitu Diabetes Melitus tipe 1 (karena kerusakan sel- $\beta$ , biasanya karena kurangnya produksi insulin), Diabetes Melitus tipe 2 (karena hilangnya sekresi insulin secara progresif), Diabetes Melitus Gestasional (diabetes yang didiagnosis pada trimester kedua atau ketiga kehamilan), dan Diabetes Melitus tipe lain.<sup>2</sup>

Pada tahun 2017, *International Diabetes Federation (IDF)* memperkirakan bahwa 326,5 juta orang dewasa usia kerja 20–64 tahun dan 122,8 juta orang berusia 65-99 tahun hidup dengan diabetes. Jumlah orang usia kerja dengan diabetes diperkirakan meningkat menjadi 438,2 juta, dan jumlah penderita diabetes usia 65-99 tahun akan meningkat menjadi 253,4 juta pada tahun 2045.<sup>3</sup>

*World Health Organization (WHO)* memprediksi adanya peningkatan jumlah penyandang DM yang menjadi salah satu ancaman kesehatan global. WHO memprediksi kenaikan jumlah penyandang DM di Indonesia dari 8,4 juta pada tahun 2000 menjadi sekitar 21,3 juta pada tahun 2030. Laporan ini menunjukkan adanya peningkatan jumlah penyandang DM sebanyak 2-3 kali lipat pada tahun 2035.<sup>4</sup>

Karena banyaknya komplikasi kronik yang dapat terjadi pada DM tipe 2, dan sebagian besar mengenai organ vital yang dapat berakibat fatal, maka penatalaksanaan DM tipe-2 memerlukan terapi agresif untuk terkendalinya glikemik dan faktor risiko kardiovaskular. Berdasarkan Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan DM tipe 2 di Indonesia pada tahun 2011, penatalaksanaan dan pengelolaan DM dititikberatkan pada 4 pilar penatalaksanaan DM, yaitu: edukasi, terapi gizi medis, latihan jasmani dan intervensi farmakologis.<sup>5</sup>

Manajemen gaya hidup adalah aspek mendasar dari perawatan diabetes dan termasuk *Diabetes self-management education (DSME)*, *diabetes self-management support (DSMS)*, terapi nutrisi, aktivitas fisik, konseling penghentian merokok, dan psikososial.<sup>2</sup> Aktivitas fisik adalah istilah umum yang mencakup semua gerakan dengan peningkatan penggunaan energi dan merupakan bagian penting dari rencana manajemen diabetes. Olahraga telah terbukti memengaruhi kadar glukosa darah menjadi terkontrol, mengurangi faktor risiko kardiovaskular, berkontribusi terhadap penurunan berat badan, dan meningkatkan kesejahteraan.<sup>2</sup>

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Raphael Martins Cunha (2016) dari 24 orang subjek dengan olahraga trampolin yang dilakukan selama 50 menit, lalu melakukan pengukuran KGD sebelum olahraga dan setiap 15 menit sekali selama olahraga berlangsung. Pada penelitian ini di 15 menit pertama olahraga mengalami penurunan KGD sebesar 26,1%.<sup>6</sup>

Begitu juga dengan penelitian yang dilakukan oleh Mahera Canda Belia dkk tentang pengaruh latihan senam jantung sehat dan senam diabetes terhadap penurunan kadar glukosa darah pada lansia diabetes RW IX Kelurahan Tlogosari Kulon Semarang, dengan melakukan senam diabetes selama 30 menit dapat menurunkan kadar glukosa darah.<sup>7</sup>

Ada beragam latihan jasmani atau olahraga yang bermanfaat bagi penderita diabetes, salah satunya adalah senam diabetes, yang dirancang berdasarkan usia dan kondisi fisik penderita. Latihan jasmani yang dianjurkan dilakukan sebanyak 3-5 kali perminggu selama sekitar 30-45 menit, dengan total 150 menit perminggu. Tetapi pada dasarnya Diabetes Melitus Tipe 2 banyak diderita oleh orang tua atau lanjut usia yang kondisi fisiknya sudah menurun. Bagi orang tua atau lanjut usia senam dengan durasi 30 menit cukup melelahkan dibandingkan dengan usia dewasa pada umumnya. Selama senam dengan durasi 30 menit banyak orang tua atau lanjut usia yang kelelahan dan akhirnya berhenti dipertengahan senam untuk istirahat. Kebanyakan dari mereka kelelahan pada saat gerakan inti atau sekitar menit ke-15 sehingga tidak dapat meneruskan ke gerakan pendinginan. Maka dari itu penulis ingin melihat apakah terdapat pengaruh apabila melakukan senam dengan durasi 15 menit terhadap penurunan kadar

glukosa darah. Penulis juga belum pernah menemukan literatur mengenai senam diabetes dengan durasi 15 menit. Oleh karena itu penulis tertarik untuk mengetahui perbandingan antara durasi senam diabetes 15 menit dan 30 menit dengan penurunan kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus tipe 2.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu : “Apakah terdapat perbandingan antara durasi senam diabetes dengan penurunan kadar glukosa darah pada penderita Diabetes Melitus tipe 2 di Klinik Tiara Medistra Desa Bandar Setia?”

## **1.3 Hipotesis**

$H_0$  : Tidak ada perbandingan antara durasi senam diabetes dengan penurunan kadar glukosa darah pada penderita Diabetes Melitus tipe 2.

$H_a$  : Dijumpai perbandingan antara durasi senam diabetes dengan penurunan kadar glukosa darah pada penderita Diabetes Melitus tipe 2.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

### **1.4.1 Tujuan Umum**

Untuk mengetahui perbandingan antara durasi senam diabetes dengan penurunan kadar glukosa darah pada penderita Diabetes Melitus tipe 2 di Klinik Tiara Medistra Desa Bandar Setia.

### **1.4.2 Tujuan Khusus**

1. Mengetahui karakteristik demografi penderita Diabetes Melitus tipe 2 berdasarkan usia dan jenis kelamin.

2. Mengetahui pengaruh senam diabetes dengan durasi 15 menit terhadap penurunan kadar glukosa darah pada penderita Diabetes Melitus tipe 2.
3. Mengetahui pengaruh senam diabetes dengan durasi 30 menit terhadap penurunan kadar glukosa darah pada penderita Diabetes Melitus tipe 2.
4. Mengetahui perbandingan pengaruh antara senam diabetes dengan durasi 15 menit dan 30 menit terhadap penurunan kadar glukosa darah pada penderita Diabetes Melitus tipe 2.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

#### **1. Bagi peneliti**

Penelitian ini dapat menjadi tambahan wawasan dan referensi mengenai senam diabetes dan Diabetes Melitus tipe 2 serta menjadi acuan untuk penelitian selanjutnya bagi peneliti lain yang ingin melanjutkan penelitian ini.

#### **2. Bagi Institusi Pendidikan**

Penelitian ini dapat menjadi sumber informasi dan referensi bagi mahasiswa kedokteran tentang senam diabetes pada penderita Diabetes Melitus tipe 2.

#### **3. Bagi Masyarakat**

Penelitian ini dapat meningkatkan wawasan dan pengetahuan masyarakat terutama bagi yang mengalami DM agar dapat melakukan senam diabetes untuk mencegah komplikasi jangka panjang akibat penyakit DM.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Diabetes Melitus**

##### **2.1.1 Definisi Diabetes Melitus**

Diabetes Melitus (DM) merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau kedua-duanya. *World Health Organization (WHO)* sebelumnya telah merumuskan bahwa Diabetes Melitus merupakan sesuatu yang tidak dapat dituangkan dalam satu jawaban yang jelas dan singkat tetapi secara umum dapat dikatakan sebagai suatu kumpulan problema anatomik dan kimiawi akibat dari sejumlah faktor dimana didapati defisiensi insulin absolut atau relatif dan gangguan fungsi insulin.<sup>8</sup>

##### **2.1.2 Epidemiologi Diabetes Melitus**

Jumlah proporsi diabetes di Indonesia hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2013 sebesar 6,9%, Toleransi Glukosa Terganggu (TGT) sebesar 29,9% dan Glukosa Darah Puasa (GDP) terganggu sebesar 36,6%. Jika estimasi jumlah penduduk Indonesia usia 15 tahun ke atas pada tahun 2013 adalah 176.689.336 orang maka sekitar 12 juta orang menderita diabetes melitus, TGT sekitar 52 juta dan GDP terganggu sekitar 64 juta.<sup>9</sup>

Berdasarkan data IDF 2017 memperkirakan bahwa 326,5 juta orang dewasa usia kerja 20–64 tahun dan 122,8 juta orang berusia 65-99 tahun hidup dengan diabetes. Jumlah orang usia kerja dengan diabetes diperkirakan meningkat menjadi 438,2 juta, dan jumlah penderita diabetes usia 65-99 tahun akan

meningkat menjadi 253,4 juta pada tahun 2045.<sup>3</sup> Dengan angka tersebut Indonesia menempati peringkat ke-6 di dunia dan diperkirakan pada tahun 2045 Indonesia akan menempati peringkat ke-7 di dunia untuk penyandang DM.<sup>3</sup> Dari data Riskesdas tahun 2013, perkiraan jumlah penduduk di Sumatera Utara dengan usia diatas 14 tahun sekitar 8.939.623 orang dengan perkiraan jumlah yang terdiagnosis Diabetes Melitus sekitar 160.913 orang.<sup>9</sup>

### **2.1.3 Klasifikasi etiologi Diabetes Melitus**

#### **1. Diabetes Melitus Tipe 1**

DM Tipe 1 pada umumnya disebabkan kerusakan sel  $\beta$  dan untuk bertahan hidup biasanya memerlukan insulin. Metabolisme seseorang dengan DM Tipe 1 adalah normal sebelum penyakit ini nyata secara klinis dan proses kerusakan sel  $\beta$  dapat dideteksi lebih dini dengan pemeriksaan autoantibodi : anti-GAD, anti-islet cell, atau anti-insulin yang menyebabkan kerusakan sel  $\beta$ . Pasien DM tipe 1 memerlukan insulin untuk tetap bertahan hidup. Tanpa adanya insulin dari luar, pasien tersebut akan mengalami ketoasidosis, koma, dan kematian.<sup>1</sup>

#### **2. Diabetes Melitus Tipe 2**

DM tipe 2 merupakan bentuk DM yang paling sering untuk terjadinya kelainan yang ditandai dengan resistensi insulin ketika hormon insulin di produksi dengan jumlah yang tidak memadai atau dengan bentuk tidak efektif. Pada saat diagnosis DM ditegakkan dan sepanjang hidupnya, umumnya tidak memerlukan insulin untuk bertahan hidup meskipun akhirnya banyak yang memerlukan insulin untuk kontrol glikemik. Pada DM ini kegagalan sel  $\beta$  yang progresif berhubungan dengan lama Diabetes.<sup>1</sup>

### 3. Diabetes Melitus Tipe lain

Jenis diabetes melitus tipe lain sering ditemukan di daerah tropis dan negara berkembang. Biasanya disebabkan oleh malnutrisi disertai kekurangan protein yang nyata. Diduga patogenesisnya adalah zat sianida yang terdapat pada cassava atau singkong yang menjadi sumber karbohidrat di beberapa kawasan di Asia dan Afrika. Di Jawa Timur sudah dilakukan survey bahwa didapatkan prevalensi diabetes di daerah pedesaan adalah 1,47% sama dengan di perkotaan (1,43%). Sebesar 21,2% dari kasus diabetes di pedesaan adalah jenis diabetes tipe lain ini. Awalnya diabetes jenis ini disebut Diabetes Terkait Malnutrisi, tetapi karena patogenesisnya yang tidak jelas maka jenis ini tidak lagi disebut pada klasifikasi terakhir sebagai Diabetes Terkait Malnutrisi tetapi disebut Diabetes tipe lain.<sup>1</sup>

### 4. Diabetes Melitus gestasional

Diabetes gestasional adalah diabetes yang timbul selama kehamilan. Ini meliputi 2-5% dari seluruh diabetes. Jenis ini sangat penting diketahui karena dampaknya pada janin kurang baik bila tidak ditangani dengan benar.<sup>1</sup> Kecenderungan kematian ibu dan janin yang tinggi berkurnag setelah ditemukan insulin pada tahun 1922. Setelah era insulin angka kematian ibu menurun dengan mencolok, dari 45% menurun sampai hanya 2%. Pada saat ini di sentra yang maju pasien diabetes melitus yang hamil diperlakukan sebagai kehamilan dengan risiko tinggi, karena itu perlu penatalaksanaan terpadu antara ahli penyakit dalam/endokrinologis, ahli obstetri-ginekologi, dan ahli gizi.<sup>10</sup>

Berdasarkan klasifikasi etiologi Diabetes Melitus dibagi dalam 4 jenis yaitu:

Tabel 2.1 Klasifikasi etiologis DM.<sup>4</sup>

Tipe 1	Destruksi sel beta, umumnya menjurus ke defisiensi insulin absolut <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Autoimun</li> <li>▪ Idiopatik</li> </ul>
Tipe 2	Bervariasi, mulai yang dominan resistensi insulin disertai defisiensi insulin relatif sampai yang dominan defek sekresi insulin disertai resistensi insulin
Tipe lain	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Defek genetik fungsi sel beta</li> <li>▪ Defek genetik kerja insulin</li> <li>▪ Penyakit eksokrin pankreas</li> <li>▪ Endokrinopati</li> <li>▪ Karena obat atau zat kimia</li> <li>▪ Infeksi</li> <li>▪ Sebab imunologi yang jarang</li> <li>▪ Sindrom genetik lain yang berkaitan dengan DM</li> </ul>
Diabetes Melitus gestasional	

#### 2.1.4 Faktor Risiko Diabetes Melitus

Faktor risiko diabetes sama dengan faktor risiko untuk intoleransi glukosa yaitu :

##### A. Faktor Risiko yang Tidak Bisa Dimodifikasi

1. Ras dan etnik
2. Riwayat keluarga dengan DM

3. Umur: Risiko untuk menderita intoleransi glukosa meningkat seiring dengan meningkatnya usia. Usia >45 tahun harus dilakukan pemeriksaan DM
4. Riwayat melahirkan bayi dengan BB lahir bayi >4000 gram atau riwayat pernah menderita DM asional (DMG)
5. Riwayat lahir dengan berat badan rendah <2,5 kg. Bayi yang lahir dengan BB rendah mempunyai risiko yang lebih tinggi dibanding dengan bayi yang lahir dengan BB normal.<sup>4</sup>

B. Faktor Risiko yang Dapat Dimodifikasi

1. Berat badan lebih ( $IMT \geq 23 \text{ kg/m}^2$ )
2. Kurangnya aktivitas fisik
3. Hipertensi (>140/90 mmHg)
4. Dislipidemia (HDL < 35 mg/dl dan/atau trigliserida >250 mg/dl)
5. Diet tak sehat (*unhealthy diet*) yaitu diet dengan tinggi glukosa dan rendah serat yang akan meningkatkan risiko menderita prediabetes/intoleransi glukosa dan DM tipe 2.<sup>4</sup>

C. Faktor Lain yang Terkait dengan Risiko Diabetes Melitus

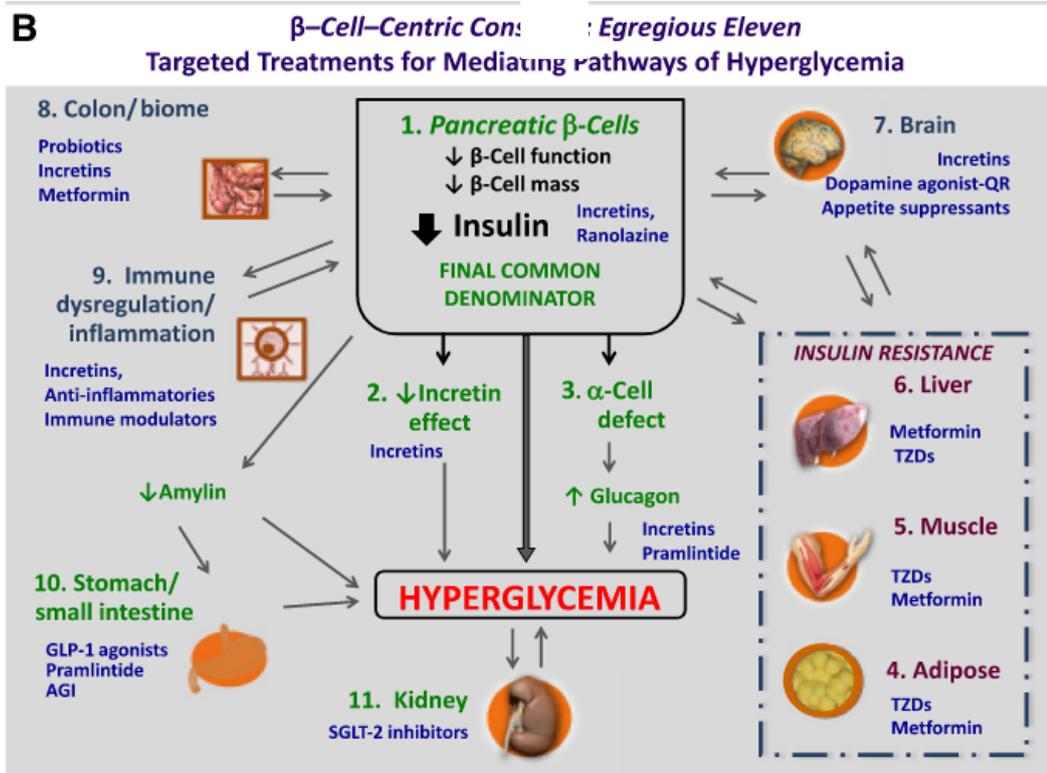
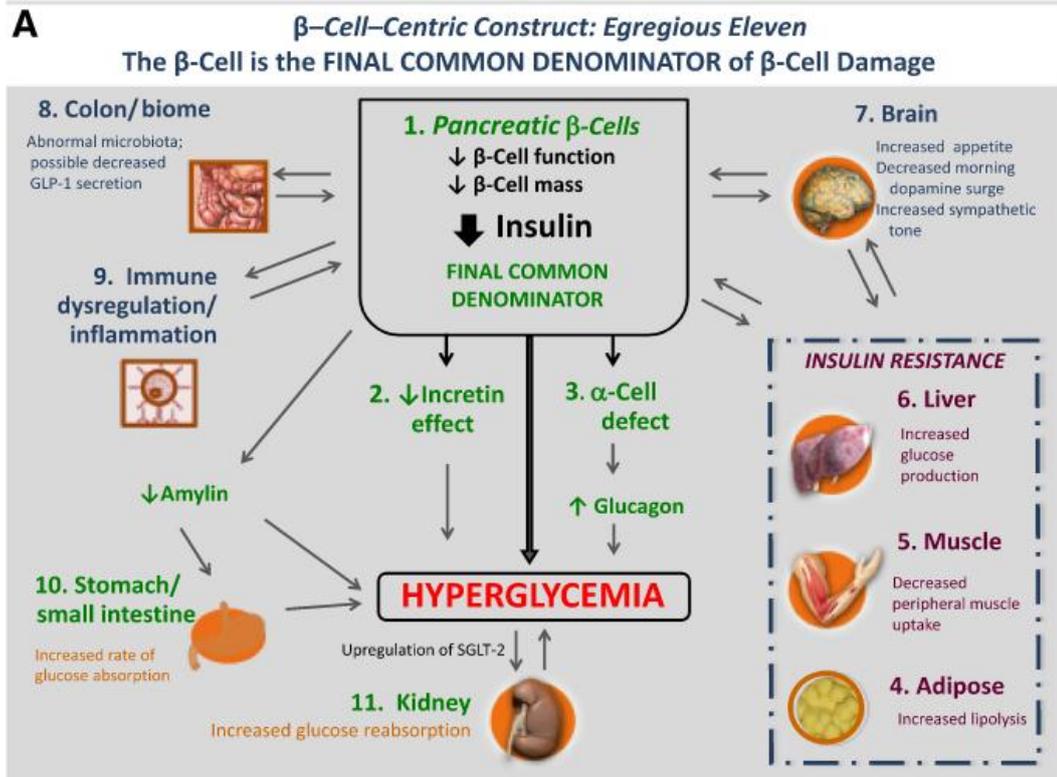
1. Penderita *Polycystic Ovary Syndrome* (PCOS) atau keadaan klinis lain yang terkait dengan resistensi insulin
2. Penderita sindrom metabolik yang memiliki riwayat toleransi glukosa terganggu (TGT) atau glukosa darah puasa terganggu (GDPT) sebelumnya.

3. Penderita yang memiliki riwayat penyakit kardiovaskular, seperti stroke, PJK, atau *Peripheral Arterial Diseases (PAD)*.<sup>4</sup>

### 2.1.5 Patogenesis Diabetes Melitus Tipe 2

Resistensi insulin pada otot dan liver serta kegagalan sel beta pankreas telah dikenal sebagai patofisiologi kerusakan sentral dari DM tipe-2. Belakangan diketahui bahwa kegagalan sel beta terjadi lebih dini dan lebih berat daripada yang diperkirakan sebelumnya.<sup>4</sup> Pada tahun 2009, tidak hanya otot, liver dan sel beta pankreas saja yang berperan sentral dalam patogenesis penderita DM tipe-2 tetapi terdapat delapan organ yang disebutnya sebagai *omnious octet*, yaitu kegagalan beta pankreas, liver, otot, sel lemak, usus, sel alpha pankreas, ginjal, dan otak.<sup>4</sup>

Pada tahun 2016, terdapat sebelas organ (*Egregious Eleven*) yang berperan dalam patogenesis DM tipe-2, yaitu sel beta pankreas, efek inkretin, defek sel alpha, jaringan adiposa, otot, liver, otak, usus, disregulasi sistem imun/inflamasi, lambung/usus kecil, dan ginjal.<sup>11</sup>



Gambar 2.1 Patogenesis Diabetes Melitus tipe 2<sup>11</sup>

### 2.1.6 Manifestasi Klinis Diabetes Melitus

Diagnosis DM ditegakkan atas dasar pemeriksaan kadar glukosa darah. Pemeriksaan glukosa darah yang dianjurkan adalah pemeriksaan glukosa secara enzimatis dengan bahan plasma darah vena. Pemantauan hasil pengobatan dapat dilakukan dengan menggunakan pemeriksaan glukosa darah kapiler dengan glukometer. Diagnosis tidak dapat ditegakkan atas dasar adanya glukosuria. Kecurigaan adanya DM perlu dipikirkan apabila terdapat keluhan seperti:

- Keluhan klasik DM: poliuria, polidipsia, polifagia dan penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan sebabnya.
- Keluhan lain: lemah badan, kesemutan, gatal, mata kabur, dan disfungsi ereksi pada pria, serta pruritus vulva pada wanita.<sup>4</sup>

Tabel 2.2 Kriteria Diagnosis DM<sup>4</sup>

Pemeriksaan glukosa plasma puasa $\geq 126$ mg/dl. Puasa adalah kondisi tidak ada asupan kalori minimal 8 jam.
Atau
Pemeriksaan glukosa plasma $\geq 200$ mg/dl 2-jam setelah Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) dengan beban glukosa 75 gram.
Atau
Pemeriksaan glukosa plasma sewaktu $\geq 200$ mg/dl dengan keluhan klasik.
Atau
Pemeriksaan HbA1c $\geq 6,5\%$ dengan menggunakan metode yang terstandarisasi oleh <i>National Glycohaemoglobin Standardization Program</i> (NGSP).

Hasil pemeriksaan yang tidak memenuhi kriteria normal atau kriteria DM digolongkan ke dalam kelompok prediabetes yang meliputi: toleransi glukosa terganggu (TGT) dan glukosa darah puasa terganggu (GDPT).

- Glukosa Darah Puasa Terganggu (GDPT): Hasil pemeriksaan glukosa plasma puasa antara 100-125 mg/dl dan pemeriksaan TTGO glukosa plasma 2-jam <140 mg/dl.
- Toleransi Glukosa Terganggu (TGT): Hasil pemeriksaan glukosa plasma 2 - jam setelah TTGO antara 140-199 mg/dl dan glukosa plasma puasa <100 mg/dl.
- Bersama-sama didapatkan GDPT dan TGT.
- Diagnosis prediabetes dapat juga ditegakkan berdasarkan hasil pemeriksaan HbA1c yang menunjukkan angka 5,7-6,4%.<sup>4</sup>

Tabel 2.3 Kadar tes laboratorium darah untuk diagnosis diabetes dan prediabetes.<sup>4</sup>

	HbA1C	Glukosa darah puasa (mg/dl)	Glukosa plasma 2 jam setelah TTGO (mg/dl)
Diabetes	≥ 6,5	≥ 126	≥ 200
Prediabetes	5,7-6,4	100-125	140-199
Normal	< 5,7	<100	< 140

Tabel 2.4 Kadar glukosa darah sewaktu dan puasa sebagai patokan penyaring diagnosis DM (mg/dl).<sup>4</sup>

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

<b>darah puasa</b> (mg/dl)	Darah kapiler	<90	90-99	$\geq 100$
-------------------------------	---------------	-----	-------	------------

### 2.1.7 Komplikasi Diabetes Melitus

#### 1. Komplikasi Akut

##### a. Krisis Hiperglikemia

Ketoasidosis Diabetik (KAD) adalah komplikasi akut diabetes yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah yang tinggi (300-600 mg/dl), disertai tanda dan gejala asidosis dan plasma keton (+) kuat. Osmolaritas plasma meningkat (300-320 mOs/ml) dan terjadi peningkatan *anion gap*. Status Hiperglikemi Hiperosmolar (SHH) adalah suatu keadaan dimana terjadi peningkatan glukosa darah sangat tinggi (600-1200 mg/dl), tanpa tanda dan gejala asidosis, osmolaritas plasma sangat meningkat (330-380 mOs/ml), plasma keton (+/-), *anion gap* normal atau sedikit meningkat.<sup>4</sup>

##### b. Hipoglikemia

Hipoglikemia ditandai dengan menurunnya kadar glukosa darah < 70 mg/dl. Hipoglikemia adalah penurunan konsentrasi glukosa serum dengan atau tanpa adanya gejala-gejala sistem otonom, seperti adanya *Whipple's triad*:

- Terdapat gejala-gejala hipoglikemia.
- Kadar glukosa darah yang rendah.
- Gejala berkurang dengan pengobatan.<sup>4</sup>

#### 2. Komplikasi Kronis

##### a. Makroangiopati

- Pembuluh darah jantung: penyakit jantung koroner.

- Pembuluh darah tepi: penyakit arteri perifer yang sering terjadi pada penyandang DM. Gejala tipikal yang biasa muncul pertama kali adalah nyeri pada saat beraktivitas dan berkurang saat istirahat (*claudicatio intermittens*), namun sering juga tanpa disertai gejala. Ulkus iskemik pada kaki merupakan kelainan yang dapat ditemukan pada penderita.
- Pembuluh darah otak: stroke iskemik atau stroke hemoragik.<sup>4</sup>

#### b. Mikroangiopati

- Diabetes Retinopati.

Kendali glukosa dan tekanan darah yang baik akan mengurangi risiko atau memperlambat progresi retinopati. Terapi aspirin tidak mencegah timbulnya retinopati.<sup>4</sup>

- Diabetes Nefropati

Ginjal bekerja selama 24 jam sehari untuk membersihkan darah dari racun yang masuk ke dan yang dibentuk oleh tubuh. Bila ada nefropati atau kerusakan ginjal, racun tidak dapat dikeluarkan, sedangkan protein yang seharusnya dipertahankan ginjal bocor ke luar. Semakin lama seseorang terkena diabetes dan makin lama terkena tekanan darah tinggi, maka penderita makin mudah mengalami kerusakan ginjal.<sup>5</sup>

- Neuropati

Pada neuropati perifer, hilangnya sensasi distal merupakan faktor penting yang berisiko tinggi untuk terjadinya ulkus kaki yang meningkatkan risiko amputasi. Gejala yang sering dirasakan berupa kaki terasa terbakar dan bergetar sendiri, dan terasa lebih sakit di malam hari.<sup>4</sup>

### **2.1.8 Penatalaksanaan Diabetes Melitus**

#### **A. Langkah-langkah Penatalaksanaan Umum**

Perlu dilakukan evaluasi medis yang lengkap pada pertemuan pertama, yang meliputi riwayat penyakit, pemeriksaan fisik, evaluasi laboratorium dan penapisan komplikasi.<sup>4</sup>

#### **B. Langkah-langkah Penatalaksanaan Khusus**

Penatalaksanaan DM dimulai dengan menerapkan pola hidup sehat (terapi nutrisi medis dan aktivitas fisik) bersamaan dengan intervensi farmakologis dengan obat anti hiperglikemia secara oral dan/atau suntikan. Pengetahuan tentang pemantauan mandiri, tanda dan gejala hipoglikemia dan cara mengatasinya harus diberikan kepada pasien.<sup>4</sup>

##### **1. Edukasi**

Edukasi dengan tujuan promosi hidup sehat, perlu selalu dilakukan sebagai bagian dari upaya pencegahan dan merupakan bagian yang sangat penting dari pengelolaan DM secara holistik.<sup>4</sup>

##### **2. Terapi Nutrisi Medis (TNM)**

Terapi nutrisi medis merupakan bagian penting dari penatalaksanaan DM tipe 2 secara komprehensif. Penyandang DM perlu diberikan penekanan mengenai pentingnya keteraturan jadwal makan, jenis dan jumlah kandungan kalori, terutama pada mereka yang menggunakan obat yang meningkatkan sekresi insulin atau terapi insulin itu sendiri.<sup>4</sup>

### 3. Jasmani

Latihan jasmani merupakan salah satu pilar dalam pengelolaan DM tipe 2 apabila tidak disertai adanya nefropati. Kegiatan jasmani sehari-hari dan latihan jasmani dilakukan secara teratur sebanyak 3-5 kali perminggu selama sekitar 30-45 menit, dengan total 150 menit perminggu. Jeda antar latihan tidak lebih dari 2 hari berturut-turut. Latihan jasmani yang dianjurkan berupa latihan jasmani yang bersifat aerobik dengan intensitas sedang (50-70% denyut jantung maksimal) seperti: jalan cepat, bersepeda santai, *jogging*, dan berenang.<sup>4</sup>

### 4. Terapi Farmakologis

Terapi farmakologis diberikan bersama dengan pengaturan makan dan latihan jasmani (gaya hidup sehat). Terapi farmakologis terdiri dari obat oral dan bentuk suntikan.<sup>4</sup>

## 1. Obat Antihiperqlikemia Oral

Tabel 2.5 Profil obat antihiperqlikemia oral yang tersedia di Indonesia.<sup>4</sup>

Golongan Obat	Cara Kerja Utama	Efek samping Utama	Penurunan HbA1C
Sulfonilurea	Meningkatkan sekresi insulin	BB naik, Hipoglikemia	1,0-2,0%
Glinid	Meningkatkan sekresi insulin	BB naik, Hipoglikemia	0,5-1,5%
Metformin	Menekan produksi glukosa hati & menambah sensitifitas terhadap insulin	Dispepsia, diare, dan asidosis laktat	1,0-2,0%
Penghambat Alfa-Glukosidase	Menghambat absorpsi glukosa	Flatulen dan tinja lembek	0,5-0,8%
Tiazolidindion	Menghambat sensitifitas terhadap	Edema	0,5-1,4%

	insulin		
Penghambat DPP-IV	Meningkatkan sekresi insulin dan menghambat sekresi glukagon	Sebah dan muntah	0,5-0,8%
Penghambat SGLT-2	Menghambat penyerapan kembali glukosa di tubuli distal ginjal	Dehidrasi dan infeksi saluran kemih	0,8-1,0%

## 2. Obat Antihyperglukemia Suntik

### Insulin

Insulin diperlukan pada keadaan :

- HbA1c > 9% dengan kondisi dekomposisi metabolik.
- Penurunan berat badan yang cepat.
- Hiperglukemia berat yang disertai ketosis.
- Krisis hiperglukemia.
- Gagal dengan kombinasi OHO dosis optimal.
- Stres berat (infeksi sistemik, operasi besar, infark miokard akut, stroke).
- Kehamilan dengan DM/Diabetes Melitus gestasional yang tidak terkontrol dengan perencanaan makan.
- Gangguan fungsi ginjal atau hati yang berat.
- Kontraindikasi dan atau alergi terhadap Obat Hipoglukemik Oral (OHO).<sup>4</sup>

Efek samping terapi insulin :

- Efek samping utama terapi insulin adalah terjadinya hipoglukemia.
- Penatalaksanaan hipoglukemia dapat dilihat dalam bagian komplikasi akut DM.
- Efek samping yang lain berupa reaksi alergi terhadap insulin.<sup>4</sup>

## **b. Agonis GLP-1/Incretin Mimetic**

Pengobatan dengan dasar peningkatan GLP-1 merupakan pendekatan baru untuk pengobatan DM. Agonis GLP-1 dapat bekerja pada sel-beta sehingga terjadi peningkatan pelepasan insulin, mempunyai efek menurunkan berat badan, menghambat pelepasan glukagon, dan menghambat nafsu makan. Efek penurunan berat badan agonis GLP-1 juga digunakan untuk indikasi menurunkan berat badan pada pasien DM dengan obesitas. Pada percobaan binatang, obat ini terbukti memperbaiki cadangan sel beta pankreas. Efek samping yang timbul pada pemberian obat ini antara lain rasa sebah dan muntah. Obat yang termasuk golongan ini adalah: Liraglutide, Exenatide, Albiglutide, dan Lixisenatide.<sup>4</sup>

Salah satu obat golongan agonis GLP-1 (Liraglutide) telah beredar di Indonesia sejak April 2015, tiap pen berisi 18 mg dalam 3 ml. Dosis awal 0.6 mg perhari yang dapat dinaikkan ke 1.2 mg setelah satu minggu untuk mendapatkan efek glikemik yang diharapkan. Dosis bisa dinaikkan sampai dengan 1.8 mg. Dosis harian lebih dari 1.8 mg tidak direkomendasikan. Masa kerja Liraglutide selama 24 jam dan diberikan sekali sehari secara subkutan.<sup>4</sup>

## **2.2 Glukosa Darah**

### **2.2.1 Definisi Glukosa Darah**

Glukosa adalah produk akhir metabolisme karbohidrat serta sumber energi utama pada organisme hidup dan penggunaan glukosa dikendalikan oleh insulin. Kelebihan glukosa diubah menjadi glikogen serta disimpan dalam hati dan otot untuk digunakan bila diperlukan, disamping itu diubah menjadi lemak dan disimpan sebagai jaringan adiposa.<sup>12</sup>

Glukosa adalah bahan bakar utama dalam jaringan tubuh serta berfungsi untuk menghasilkan energi. Kadar glukosa darah sangat erat kaitannya dengan penyakit DM. Peningkatan kadar glukosa darah sewaktu  $\geq 200$  mg/dL yang disertai dengan gejala poliuria, polidipsia, polifagia, dan penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan sebabnya sudah cukup untuk menegakkan diagnosis DM.<sup>13</sup>

### **2.2.2 Metabolisme Glukosa Darah**

Kadar glukosa darah dalam tubuh dijaga dalam jumlah konstan, dimana tubuh melakukan proses glikogenesis, glikogenolisis, dan glukoneogenesis. Proses-proses tersebut dikendalikan oleh sekresi hormon-hormon tertentu di dalam tubuh. Hormon tersebut akan memicu kerja enzim-enzim yang berperan dalam membentuk glikogen, memecah glikogen, ataupun membentuk glukosa.

1. Glikogenesis adalah pembentukan glikogen dari glukosa, apabila terjadi peningkatan kadar glukosa dalam darah (misalnya beberapa saat setelah makan) maka pankreas akan mensekresikan hormon insulin yang akan menstimulasi penyimpanan glukosa dalam bentuk glikogen di dalam hati dan otot. Hormon insulin akan menstimulasi enzim glikogen sintase untuk memulai proses glikogenesis.
2. Glikogenolisis merupakan proses pemecahan molekul glikogen menjadi glukosa, apabila tubuh dalam keadaan lapar, tidak ada asupan makanan, kadar glukosa dalam darah akan menurun. Glukosa diperoleh dengan memecah glikogen menjadi glukosa yang kemudian digunakan untuk memproduksi energi.

3. Glukoneogenesis adalah proses sintesis (pembentukan) glukosa dari sumber bukan karbohidrat. Molekul yang umum sebagai bahan baku glukosa adalah asam piruvat, namun oxaloasetat dan dihidroxiaseton fosfat dapat juga menjalani proses glukoneogenesis. Glukoneogenesis terjadi terutama dalam hati dan dalam jumlah sedikit terjadi pada korteks ginjal. Glukoneogenesis sangat sedikit terjadi di otak, otot rangka, otot jantung dan beberapa jaringan lainnya. Umumnya glukoneogenesis terjadi pada organ-organ yang membutuhkan glukosa dalam jumlah banyak. Glukoneogenesis terjadi di hati untuk menjaga kadar glukosa darah tetap dalam kondisi normal.<sup>14</sup>

### **2.2.3 Faktor yang Mempengaruhi Glukosa Darah**

Berdasarkan *American Diabetes Association (ADA)*, beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kadar glukosa di dalam darah sebagai berikut:

1. Konsumsi Karbohidrat

Karbohidrat adalah salah satu bahan makanan utama yang diperlukan oleh tubuh. Sebagian besar karbohidrat yang kita konsumsi terdapat dalam bentuk polisakarida yang tidak dapat diserap secara langsung. Karena itu, karbohidrat harus dipecah menjadi bentuk yang lebih sederhana untuk dapat diserap melalui mukosa saluran pencernaan.<sup>15</sup> Kebanyakan karbohidrat dalam makanan akan diserap ke dalam aliran darah dalam bentuk monosakarida glukosa. Jenis gula lain akan diubah oleh hati menjadi glukosa.<sup>16</sup>

2. Aktivitas Fisik

Ketika tubuh tidak dapat mengkompensasi kebutuhan glukosa yang tinggi akibat aktivitas fisik yang berlebihan, maka kadar glukosa tubuh akan menjadi

terlalu rendah (hipoglikemia). Sebaliknya, jika kadar glukosa darah melebihi kemampuan tubuh untuk menyimpannya disertai dengan aktivitas fisik yang kurang, maka kadar glukosa darah menjadi lebih tinggi dari normal (hiperglikemia).<sup>2</sup>

### 3. Penggunaan Obat

### 4. Stres

Stres, baik stres fisik maupun neurogenik, akan merangsang pelepasan ACTH (*Adrenocorticotropic Hormone*) dari kelenjar hipofisis anterior. Selanjutnya, ACTH akan merangsang kelenjar adrenal untuk melepaskan hormon adrenokortikoid, yaitu kortisol. Hormon kortisol ini kemudian akan menyebabkan peningkatan kadar glukosa dalam darah.<sup>17</sup>

#### **2.2.4 Cara Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah**

Pemeriksaan glukosa darah yang dianjurkan adalah pemeriksaan glukosa secara enzimatik dengan bahan plasma darah vena. Pemantauan hasil pengobatan dapat dilakukan dengan menggunakan pemeriksaan glukosa darah kapiler dengan glukometer.<sup>4</sup>

Pada praktek sehari-hari, hasil pengobatan DM tipe 2 harus dipantau secara terencana dengan melakukan anamnesis, pemeriksaan jasmani, dan pemeriksaan penunjang. Pemeriksaan yang dapat dilakukan adalah:

#### a. Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah

Tujuan pemeriksaan glukosa darah:

1. Mengetahui apakah sasaran terapi telah tercapai.
2. Melakukan penyesuaian dosis obat, bila belum tercapai sasaran terapi.<sup>4</sup>

#### b. Pemeriksaan HbA1C

Tes hemoglobin terglykosilasi, yang disebut juga sebagai glikohemoglobin, atau hemoglobin glikosilasi (disingkat sebagai HbA1C), merupakan cara yang digunakan untuk menilai efek perubahan terapi 8-12 minggu sebelumnya. Untuk melihat hasil terapi dan rencana perubahan terapi, HbA1C diperiksa setiap 3 bulan, atau tiap bulan pada keadaan HbA1C yang sangat tinggi ( $> 10\%$ ).

#### c. Pemantauan Glukosa Darah Mandiri (PGDM)

Pemantauan kadar glukosa darah dapat dilakukan dengan menggunakan darah kapiler. Saat ini banyak didapatkan alat pengukur kadar glukosa darah dengan menggunakan reagen kering yang sederhana dan mudah dipakai. Waktu pemeriksaan PGDM bervariasi, tergantung pada tujuan pemeriksaan yang pada umumnya terkait dengan terapi yang diberikan. Waktu yang dianjurkan adalah pada saat sebelum makan, 2 jam setelah makan (untuk menilai ekskresi glukosa), menjelang waktu tidur (untuk menilai risiko hipoglikemia), dan di antara siklus tidur (untuk menilai adanya hipoglikemia nokturnal yang kadang tanpa gejala), atau ketika mengalami gejala seperti *hypoglycemic spells*.

### 2.3 Senam Diabetes

#### 2.3.1 Definisi Senam Diabetes

Senam Diabetes Indonesia merupakan senam *aerobic low impact* dan ritmis yang telah dilaksanakan sejak tahun 1997 di klub-klub diabetes di seluruh Indonesia.<sup>18</sup> Senam aerobik adalah latihan fisik yang direkomendasikan sebagai aktivitas utama yang dapat dilakukan oleh penderita DM tipe 2 karena efeknya

dapat meningkatkan sensitifitas insulin sehingga menghambat perkembangan diabetesnya.<sup>19</sup>

### **2.3.2 Indikasi dan Kontraindikasi**

Pelaksanaan latihan senam diabetes melitus harus memperhatikan indikasi dan kontraindikasi yaitu :

#### **a. Indikasi**

1. Pasien diabetes melitus dengan KGD lebih dari 80 mg/dl dan tidak melebihi 300 mg/dl.
2. Tanda-tanda vital dalam keadaan normal.

#### **b. Kontraindikasi**

1. Pasien dengan gangguan metabolik berat.
2. Pasien dengan kadar glukosa darah kurang dari 80 mg/dl atau lebih dari 300 mg/dl.<sup>20,21</sup>

Apabila kadar glukosa darah <100 mg/dl pasien harus mengkonsumsi karbohidrat terlebih dahulu dan bila >250 mg/dl dianjurkan untuk menunda latihan jasmani.<sup>4</sup>

### **2.3.3 Manfaat Senam Diabetes**

Senam diabetes melitus memiliki beberapa manfaat antara lain adalah:

- a. Mengontrol gula darah, terutama pada diabetes melitus tipe 2 yang mengikuti olahraga teratur maka monitor gula darah HbA1C mengalami perbaikan. Glukosa darah dibakar menjadi energi sehingga sel-sel energi menjadi lebih sensitif terhadap insulin. Peredaran darah lebih baik dan risiko terjadinya DM tipe 2 akan turun sampai 50%. Keuntungan lain dari olahraga

adalah bertambahnya massa otot. Glukosa darah diserap oleh otot sekitar 70-90 %, pada orang yang kurang bergerak massa otot berkurang dan gula darah pun akan meningkat.

- b. Menghambat dan memperbaiki faktor risiko penyakit kardiovaskuler yang banyak terjadi pada penderita DM, membantu memperbaiki profil lemak darah, dan menurunkan kolesterol total. LDL trigliserida dan menaikkan HDL kolesterol serta memperbaiki sistem hemostatik, sirkulasi dan tekanan darah. Kondisi tersebut dapat menghambat terjadinya aterosklerosis dan penyakit-penyakit vaskuler yang berbahaya seperti penyakit jantung koroner (PJK), stroke, dan penyakit pembuluh darah perifer. Dengan olahraga yang teratur ternyata penderita DM yang telah terserang penyakit jantung koroner tingkat kesegaran jasmaninya dapat tetap terjaga dengan baik.
- c. Menurunkan berat badan, pengaturan olahraga secara optimal dan diet DM pada penderita kegemukan (obesitas) dapat menurunkan berat badan. Penurunan berat badan menguntungkan dalam regulasi obesitas, yaitu memperbaiki insulin resisten, mengontrol gula darah dan memperbaiki risiko PJK.
- d. Memperbaiki gejala-gejala muskuloskeletal otot, tulang, sendi yaitu dengan gejala neuropati perifer dan osteoartrosis, seperti kesemutan, gatal-gatal.
- e. Memberikan keuntungan psikologis, olahraga yang teratur juga dapat memperbaiki tingkat kesegaran jasmani karena memperbaiki sistem kardiovaskular, respirasi, pengontrolan gula darah sehingga penderita merasa fit. Selain itu dapat mengurangi rasa cemas pasien terhadap

penyakitnya, timbul rasa senang dan lebih percaya diri serta pada akhirnya kualitas hidupnya meningkat meskipun dia menderita penyakit menahun.<sup>22</sup>

#### **2.3.4 Prinsip Latihan Jasmani bagi Penderita Diabetes Melitus**

Latihan jasmani merupakan salah satu pilar dalam pengelolaan DM tipe 2 apabila tidak disertai adanya nefropati. Kegiatan jasmani sehari-hari dan latihan jasmani dilakukan secara teratur sebanyak 3-5 kali perminggu selama sekitar 30-45 menit, dengan total 150 menit perminggu. Jeda antar latihan tidak lebih dari 2 hari berturut-turut. Dianjurkan untuk melakukan pemeriksaan glukosa darah sebelum latihan jasmani.<sup>4</sup>

Kegiatan sehari-hari atau aktivitas sehari-hari bukan termasuk dalam latihan jasmani meskipun dianjurkan untuk selalu aktif setiap hari. Latihan jasmani selain untuk menjaga kebugaran juga dapat menurunkan berat badan dan memperbaiki sensitivitas insulin, sehingga akan memperbaiki kendali glukosa darah. Latihan jasmani yang dianjurkan berupa latihan jasmani yang bersifat aerobik dengan intensitas sedang (50-70% denyut jantung maksimal) seperti jalan cepat, bersepeda santai, *jogging*, dan berenang.<sup>4</sup>

#### **2.4 Hubungan Senam Diabetes dengan Kadar Glukosa Darah**

Latihan jasmani atau olahraga ini terbukti dapat meningkatkan sensitivitas reseptor di jaringan perifer terhadap insulin, sehingga *glucose uptake* meningkat dan status glikemik membaik. Individu yang lebih aktif memiliki kadar glukosa darah yang lebih rendah dibanding yang tidak aktif. Intervensi latihan dapat menurunkan risiko DM tipe 2 sebesar 46%. Kegiatan fisik dinamik yang melibatkan otot-otot utama akan menyebabkan permeabilitas meningkat pada otot

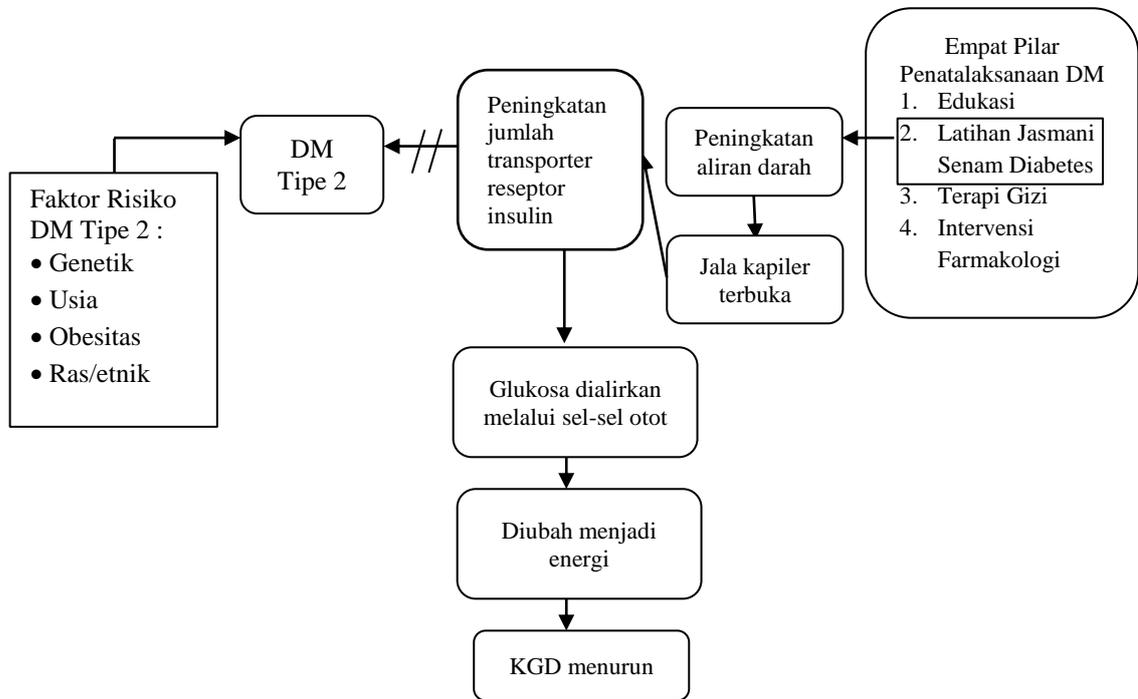
yang berkontraksi, sehingga saat latihan reseptor 6 insulin akan lebih banyak dan lebih peka. Kepekaan reseptor insulin dapat berlangsung 12-24 jam setelah senam, yang menyebabkan glukosa darah dapat kembali normal.<sup>23</sup>

Terjadi kontraksi otot saat senam yang membutuhkan energi ATP. Pada otot yang aktif meskipun terjadi peningkatan kebutuhan glukosa, tidak terjadi peningkatan pada kadar insulin, hal ini disebabkan karena terjadi peningkatan kepekaan reseptor insulin otot dan penambahan reseptor insulin otot pada saat melakukan latihan jasmani. Kepekaan ini akan berlangsung lama hingga latihan telah berakhir. Saat latihan jasmani terjadi peningkatan aliran darah, menyebabkan lebih banyak jala-jala kapiler terbuka sehingga lebih banyak tersedia reseptor insulin dan menjadi lebih aktif (*non insulin dependent*).<sup>24</sup>

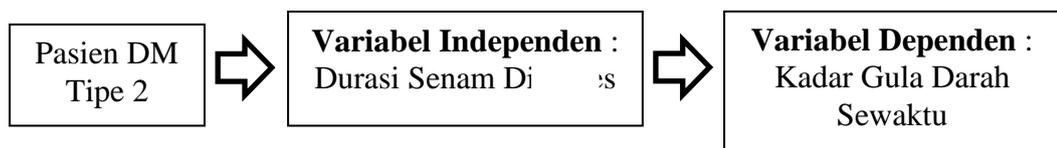
Peningkatan kepekaan otot terhadap insulin disebabkan oleh peningkatan jumlah transporter *GLUT-4 independent* di membran sel otot. Olahraga jangka pendek dan olahraga jangka panjang memiliki efek yang berbeda pada sensitivitas insulin. Peningkatan sensitivitas insulin pada olahraga jangka pendek efeknya hanya dapat bertahan selama 24 jam setelah olahraga sedangkan pada olahraga jangka panjang efeknya dapat bertahan hingga 2 minggu setelah olahraga.<sup>25</sup>

Senam diabetes bermanfaat untuk membantu kerja insulin karena gula dalam darah dialirkan melalui sel-sel otot kemudian diubah menjadi energi sehingga kadar gula darah dalam tubuh menurun, selain untuk membakar kalori juga mampu untuk mengontrol kadar gula darah.<sup>26</sup>

### 2.5 Kerangka Teori



### 2.6 Kerangka Konsep



## BAB 3

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Definisi Operasional

Tabel 3.1 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi	Cara Ukur	Alat Ukur	Skala	Hasil Ukur
1.	Variabel Independen: Durasi Senam Diabetes	Senam <i>aerobic low impact</i> dengan gerakan ritmis yang dilakukan 3 kali dalam seminggu dengan durasi 15 menit dan 30 menit	-	Stop-watch	Nominal	15 menit 30 menit
2.	Variabel Dependen: Kadar Glukosa Darah Sewaktu	Kadar glukosa darah yang didapatkan dari hasil pemeriksaan darah kapiler dengan menggunakan glukometer yang diukur sebelum dan sesudah melakukan senam diabetes	Pemeriksaan darah kapiler	Glukometer	Numerik	Kadar glukosa darah dalam satuan mg/dl

#### 3.2 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian *Quasi Eksperimen* dengan menggunakan pendekatan *Pre and Post Test two group design* yaitu membandingkan antara perlakuan dua kelompok senam diabetes dengan durasi 15 menit dan durasi 30 menit terhadap penurunan kadar glukosa darah pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di Klinik Tiara Medistra.

### 3.3 Waktu dan Tempat Penelitian

#### 1. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan November s/d Desember 2018.

#### 2. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Klinik Tiara Medistra Desa Bandar Setia.

### 3.4 Populasi dan Sampel

#### 3.4.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah pasien Diabetes Melitus Tipe 2 tahun 2018 di Klinik Tiara Medistra Desa Bandar Setia.

#### 3.4.2 Sampel

Sampel pada penelitian ini menggunakan *Purposive sampling*. Penelitian ini termasuk kedalam penelitian analitik dengan variabel berskala numerik dan berpasangan. Dengan demikian rumus besar sampelnya adalah sebagai berikut.<sup>27</sup>

$$n = \left[ \left( \frac{[z\alpha + z\beta]s}{x_1 - x_2} \right)^2 \right]$$

$$n = \left[ \left( \frac{[1,96 + 0,84]20}{20} \right)^2 \right]$$

$$n = \left[ \left( \frac{[2,8]28}{20} \right)^2 \right]$$

$$n = (3,92)^2$$

$$n = 15,36 \quad \approx 15 \text{ Orang}$$

Keterangan :

$n$  = Jumlah subjek yang mendapat terapi

Alpha = Kesalahan tipe satu, ditetapkan 5%, hipotesis dua arah

$Z\alpha$  = Nilai standar alpha 5% hipotesis dua arah, yaitu 1,96

Beta = Kesalahan tipe dua, ditetapkan 20%

$Z\beta$  = Nilai standar beta 20%, yaitu 0,84

$x_1-x_2$  = Selisih minimal skor kualitas hidup yang dianggap bermakna antara sesudah dan sebelum terapi, ditetapkan sebesar 20

$s$  = Simpangan baku selisih skor kualitas hidup antara sesudah dan sebelum terapi, berdasarkan kepustakaan = 20

#### **3.4.2.1 Kriteria Inklusi**

1. Pasien penderita diabetes melitus tipe 2 di Klinik Tiara Medistra.
2. Pasien yang bersedia menjadi sampel dalam penelitian.
3. Pasien penderita diabetes melitus yang hasil pemeriksaan glukosa darah sebelum senam menunjukkan  $> 80$  mg/dL dan  $\leq 250$  mg/dL.
4. Pasien dengan tanda-tanda vital dalam keadaan normal.
5. Pasien yang hadir minimal 80% dari total kehadiran, yaitu 10x kehadiran.

#### **3.4.2.2 Kriteria Eksklusi**

1. Pasien yang tidak bersedia menjadi subjek penelitian.
2. Apabila tanda vital dalam keadaan tidak normal.
3. Pasien yang mengalami gangguan pada tulang dan persendian yang mengalami kesulitan untuk berolahraga

### 3.4.2.3 Kriteria Penghentian

1. Apabila kadar glukosa darah dibawah 80mg/dL.
2. Pasien yang tiba-tiba berhenti mengikuti alur penelitian.
3. Apabila lebih dari 2x tidak hadir dalam penelitian.

## 3.5 Teknik Pengumpulan Data

### 3.5.1 Jenis Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah :

- A. Data primer adalah data penelitian yang didapat langsung dari subjek penelitian dengan cara mengukur kadar glukosa darahnya dengan menggunakan Glukometer sebelum dilakukannya penelitian.
- B. Data sekunder adalah data-data yang mendukung dalam penelitian ini seperti data klinik tentang jumlah penderita Diabetes Melitus pada wilayah penelitian di Klinik Tiara Medistra, Desa Bandar Setia Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara.

### 3.5.2 Instrumen Penelitian

Adapun instrumen penelitian ini sebagai berikut.

- A. Alat dan Bahan
  - Alat Tulis
  - Lembar *Food Record*
  - Lembar Observasi dan Pemeriksaan
  - Glukometer
  - Jarum penusuk (*Lancet*)
  - Alat penusuk (*Lancing device*)

- *Alcohol Swab*
- Kapas
- *Sound system*
- Kaset senam

#### B. Cara Kerja

1. Setelah mendapatkan izin untuk melakukan penelitian, peneliti akan mengumpulkan sampel sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditentukan. Peneliti kemudian memberikan penjelasan kepada klien yang akan menjadi responden tentang maksud dan tujuan penelitian serta menyerahkan lembar *informed consent* yang didalamnya berisi persetujuan menjadi responden penelitian.
2. Pelaksanaan kegiatan ini dilakukan sesuai dengan *standart operasional prosedur (SOP)* dan dilaksanakan selama dua bulan dengan pembagian dua waktu yang berbeda, yaitu 1 bulan untuk senam dengan durasi 30 menit dilakukan 3 kali seminggu (12 kali tatap muka) dan 1 bulan selanjutnya senam dengan durasi 15 menit dilakukan 3 kali seminggu (12 kali tatap muka). Senam yang dilakukan pada penelitian ini adalah senam diabetes seri III.
3. Peneliti membagi sampel menjadi dua kelompok yaitu kelompok senam dengan durasi 15 menit dan durasi 30 menit.

### **Kelompok senam 30 menit**

4. Sebelum dilakukan intervensi, responden terlebih dahulu diobservasi kondisinya meliputi pemeriksaan tanda vital dan pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu (GDS) lalu mencatatnya.
5. Selanjutnya melakukan senam berdasarkan kelompok yang sudah ditentukan selama 1 bulan (12 kali tatap muka), dengan cara:

- a. Pemanasan (*Warming Up*)

Dilakukan sebelum melakukan latihan yang bertujuan untuk mempersiapkan berbagai sistem tubuh sebelum memasuki latihan. Selain itu pemanasan perlu untuk mengurangi kemungkinan terjadinya cedera akibat olahraga. Pemanasan ini dilakukan selama 10 menit.

- b. Latihan inti (*Conditioning*)

Pada tahap ini denyut jantung diusahakan mencapai target. Latihan inti dilakukan selama 7 menit.

- c. Pendinginan (*Cooling down*)

Pendinginan adalah untuk mencegah terjadinya penimbunan asam laktat yang dapat menimbulkan rasa nyeri pada otot sesudah olahraga atau pusing karena darah masih terkumpul pada otot yang aktif. Pendinginan dilakukan selama 6-7 menit hingga denyut jantung mendekati denyut nadi saat istirahat

d. Peregangan (*stretching*)

Tahap ini dilakukan dengan tujuan untuk melemaskan dan melenturkan otot-otot yang masih teregang dan menjadikan lebih elastis. Peregangan dilakukan selama 6 menit.

6. Setelah melakukan intervensi selama 1 bulan, responden diperiksa kadar glukosa darah sewaktu (GDS) dan mencatat hasil pengukuran GDS untuk senam dengan durasi 30 menit.

**Kelompok senam 15 menit**

7. Sebelum dilakukan intervensi, responden terlebih dahulu diobservasi kondisinya meliputi pemeriksaan tanda vital dan pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu (GDS) lalu mencatatnya.

8. Selanjutnya melakukan senam berdasarkan kelompok yang sudah ditentukan selama 1 bulan (12 kali tatap muka), dengan cara:

a. Pemanasan (*Warming Up*)

Dilakukan sebelum melakukan latihan yang bertujuan untuk mempersiapkan berbagai sistem tubuh sebelum memasuki latihan. Selain itu pemanasan perlu untuk mengurangi kemungkinan terjadinya cedera akibat olahraga. Pemanasan ini dilakukan selama 5 menit.

b. Latihan inti (*Conditioning*)

Pada tahap ini denyut jantung diusahakan mencapai target. Latihan inti dilakukan selama 5 menit.

c. Pendinginan (*Cooling down*)

Pendinginan adalah untuk mencegah terjadinya penimbunan asam laktat yang dapat menimbulkan rasa nyeri pada otot sesudah olahraga atau pusing

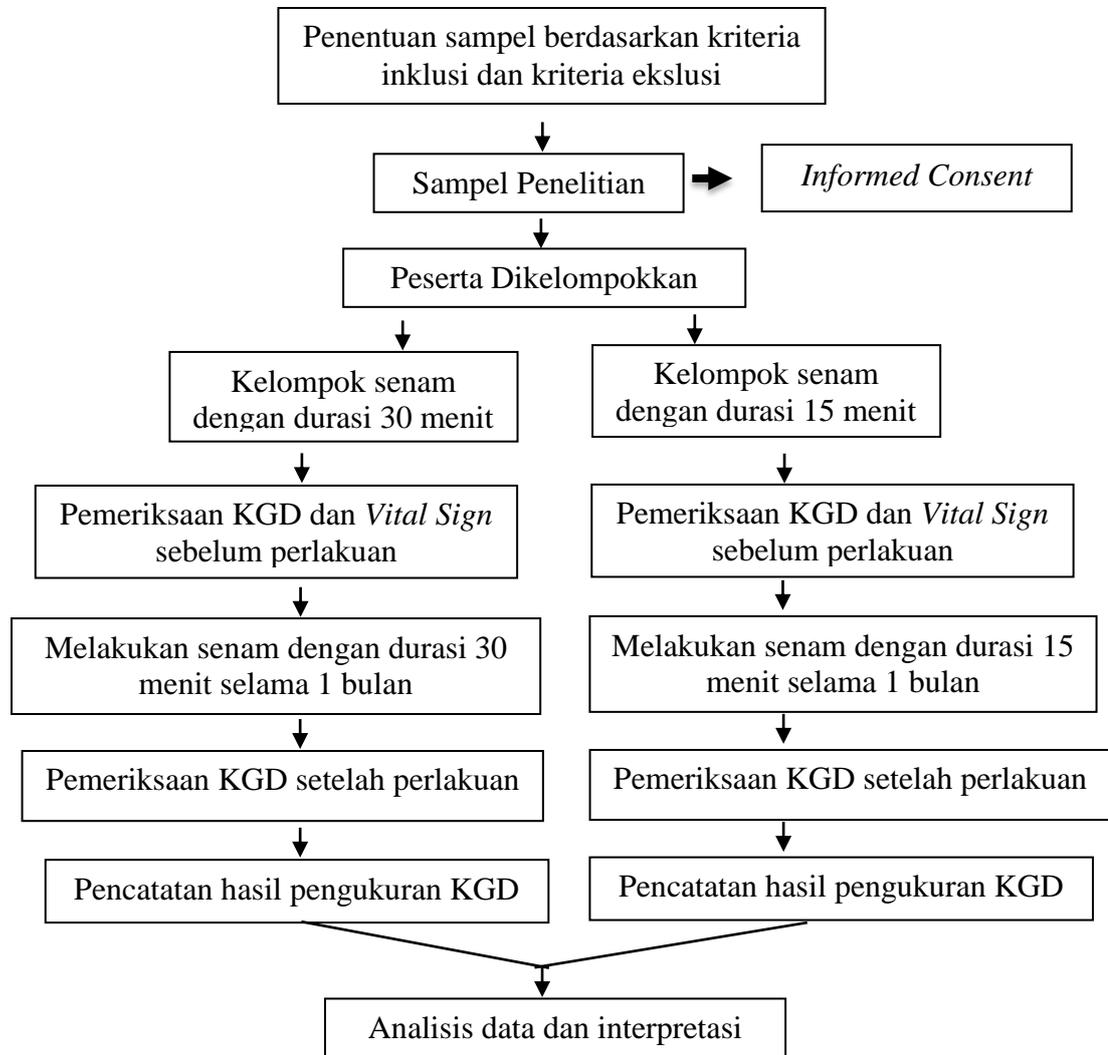
karena darah masih terkumpul pada otot yang aktif. Pendinginan dilakukan selama 5 menit hingga denyut jantung mendekati denyut nadi saat istirahat.

9. Setelah melakukan intervensi selama 1 bulan, responden diperiksa kadar glukosa darah sewaktu (GDS) dan mencatat hasil pengukuran GDS untuk senam dengan durasi 15 menit.

### 3.5 Analisis Data

Data yang didapat dari setiap parameter (variabel) pengamatan dicatat dan disusun sesuai perlakuan. Data kuantitatif (variabel dependen) yang didapatkan diuji kemaknaannya terhadap pengaruh kelompok perlakuan (variabel independen) dengan bantuan program statistik komputer yakni program *SPSS*. Urutan uji penelitian dimulai dengan uji normalitas. Pada uji normalitas digunakan uji *Shapiro-wilk*. Nilai signifikan pada uji normalitas  $p > 0,05$ . Pada analisis setiap kelompok jika ditemukan ada sebaran data yang tidak normal dalam varian berpasangan maka digunakan uji hipotesa seperti uji *Wilcoxon*. Tetapi jika data sebaran berdistribusi normal maka dapat dilanjutkan dengan uji hipotesa seperti uji *t-test* berpasangan (*Paired T-Test*). Untuk melakukan uji kemaknaan antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan maka digunakan uji *Mann-Whitney Test*

### 3.6 Alur Penelitian



## BAB 4

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil Penelitian

Hasil Penelitian yang dipaparkan antara lain: data demografi subjek penelitian, kadar glukosa darah subjek penelitian sebelum dan sesudah senam diabetes dan perbandingan selisih kadar glukosa darah kelompok senam 15 menit dan kelompok senam 30 menit.

##### 4.1.1 Karakteristik Demografi Subjek Penelitian

Distribusi frekuensi pasien diabetes melitus yaitu meliputi umur dan jenis kelamin dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

**Tabel 4.1** Distribusi Frekuensi Subjek Penelitian Berdasarkan Usia

Usia (tahun)	Frekuensi	Persentase (%)
31-40	2	5
41-50	6	15
51-60	15	37,5
61-70	16	40
71-80	1	2,5
Total	40	100

Berdasarkan tabel 4.1 diatas dapat dilihat kelompok usia yang tertinggi sebagai penderita diabetes melitus adalah usia 61-70 tahun sebanyak 16 orang (40%), diikuti dengan kelompok usia 51-60 tahun sebanyak 15 orang (37,5%), kelompok usia 41-50 tahun sebanyak 6 orang (15%), kelompok usia 31-40 tahun

sebanyak 2 orang (5%) dan kemudian kelompok yang terendah adalah usia 71-80 tahun sebanyak 3 orang (2,5%).

**Tabel 4.2** Distribusi Frekuensi Penderita Diabetes Melitus Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Frekuensi	Persentase (%)
Laki-laki	13	32,5
Perempuan	27	67,5
Total	40	100

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat jenis kelamin yang tertinggi menderita diabetes melitus adalah perempuan sebanyak 27 orang (67,5%) kemudian laki-laki sebanyak 13 orang (32,5%).

#### **4.1.2 Kadar Glukosa Darah Subjek Penelitian Sebelum dan Setelah Melakukan Senam 30 Menit**

Kadar glukosa darah subjek penelitian sebelum dan setelah melakukan senam 30 menit dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 4.3** Nilai Kadar Glukosa Darah Kelompok Senam 30 Menit

Subjek Penelitian	Kelompok Senam 30 Menit	
	KGD <i>Pretest</i>	KGD <i>Posttest</i>
1	283	271
2	291	279
3	251	221
4	262	241
5	324	302
6	265	246
7	432	410
8	310	287
9	309	301
10	326	310
11	236	215
12	299	279
13	305	282
14	326	305
15	293	271
16	340	322
17	392	371
18	396	370
19	301	283
20	303	282
Rata-rata	312,7	292,4

Dari tabel 4.3 dapat dilihat kadar glukosa darah kelompok senam 30 menit sebelum perlakuan (*pretest*) dan sesudah perlakuan (*posttest*). Nilai rata-rata kadar glukosa darah sebelum perlakuan sebesar 312,7 mg/dl dan kadar glukosa darah sesudah perlakuan sebesar 292,4 mg/dl.

### 4.1.3 Kadar Glukosa Darah Subjek Penelitian Sebelum dan Setelah Melakukan Senam 15 Menit

Kadar glukosa darah subjek penelitian sebelum dan setelah melakukan senam 15 menit dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 4.4** Nilai Kadar Glukosa Darah Kelompok Senam 15 Menit

Subjek Penelitian	Kelompok Senam 15 Menit	
	KGD <i>Pretest</i>	KGD <i>Posttest</i>
1	204	209
2	271	273
3	201	200
4	331	327
5	293	313
6	292	283
7	282	290
8	287	288
9	202	211
10	276	278
11	245	248
12	343	332
13	460	455
14	437	308
15	313	297
16	285	291
17	278	281
18	242	251
19	226	230
20	231	233
Rata-rata	284,95	279,9

Dari tabel 4.4 dapat dilihat kadar glukosa darah kelompok senam 15 menit sebelum perlakuan (*pretest*) dan sesudah perlakuan (*posttest*). Nilai rata-rata kadar glukosa darah sebelum perlakuan sebesar 284,95 mg/dl dan kadar glukosa darah sesudah perlakuan sebesar 279,9 mg/dl.

#### 4.2 Perbandingan Antara Durasi Senam Diabetes Dengan Penurunan KGD

Setelah didapatkan hasil kadar glukosa darah subjek penelitian sebelum dan sesudah perlakuan maka selanjutnya dilakukan uji normalitas data. Kemudian dilakukan analisis data parametrik (uji *t-test* berpasangan) pada kelompok yang berdistribusi normal. Sedangkan pada kelompok yang berdistribusi tidak normal digunakan analisis data nonparametrik (uji *wilcoxon*).

**Tabel 4.5** Perbandingan Antara Durasi Senam Diabetes Dengan Penurunan KGD

Kelompok	Kadar Glukosa Darah	Selisih	Nilai P
Senam 30 Menit	<i>Pretest</i>	312,7	0,000
	<i>Posttest</i>	292,4	
Senam 15 Menit	<i>Pretest</i>	284,95	0,588
	<i>Posttest</i>	279,9	

Berdasarkan tabel di atas nilai *p* pada kelompok senam 30 menit untuk kadar glukosa darah adalah sebesar 0,000 atau  $p < 0,05$  yang berarti adanya perbedaan bermakna pada KGD sebelum dan sesudah perlakuan. Sedangkan, dapat dilihat kadar glukosa darah pada kelompok senam 15 menit memiliki nilai  $p = 0,588$  atau  $p > 0,05$ . Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna pada KGD sebelum dan sesudah perlakuan.

#### 4.4 PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terhadap 40 orang yang terdiri dari 20 orang kelompok senam 30 menit dan 20 orang kelompok senam 15 menit, diperoleh responden yang berjenis kelamin laki-laki 13 orang 32,5%, sedangkan untuk responden yang berjenis kelamin perempuan berjumlah 27 orang atau 67,5%. Kejadian diabetes melitus lebih tinggi pada wanita dibandingkan pada pria terutama diabetes melitus tipe 2.

Hal ini sesuai dengan penjelasan Meyer MR (2011) yang menjelaskan bahwa perempuan lebih berisiko mengidap diabetes karena secara fisik wanita memiliki peluang peningkatan indeks masa tubuh dan obesitas sentral yang lebih besar. Sindroma siklus bulanan (*premenstrual syndrome*), pascamenopause yang membuat distribusi lemak tubuh menjadi mudah terakumulasi akibat proses hormonal tersebut. Estrogen dan reseptornya sangat penting dalam regulasi berat badan dan sensitivitas insulin sehingga wanita berisiko menderita DM.<sup>28</sup>

Hal ini juga sesuai dengan penjelasan oleh Taylor (2005) yang dikutip dari Anggelin Salindeho dkk (2016) menjelaskan bahwa hal tersebut disebabkan oleh penurunan hormon estrogen akibat *menopause*. Estrogen pada dasarnya berfungsi untuk menjaga keseimbangan kadar glukosa darah dan meningkatkan penyimpanan lemak, serta progesteron yang berfungsi untuk menormalkan kadar glukosa darah dan membantu menggunakan lemak sebagai energi.<sup>28</sup>

Dari hasil penelitian mengenai perbandingan antara durasi senam diabetes dengan penurunan kadar glukosa darah pada penderita diabetes melitus tipe 2, didapati adanya perbedaan yang bermakna pada kadar glukosa darah sebelum dan

sesudah perlakuan pada kelompok senam dengan durasi 30 menit dan 15 menit. Pada senam dengan durasi 30 menit terdapat perbedaan rata-rata KGD sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan sebesar 20,3 mg/dl ( $p < 0,05$ ) sedangkan pada kelompok senam 15 menit sebesar 5,05 mg/dl ( $p < 0,05$ ). Sehingga pada senam dengan durasi 30 menit terdapat penurunan kadar glukosa darah secara signifikan sedangkan pada senam dengan durasi 15 menit terdapat penurunan kadar glukosa darah yang tidak signifikan.

Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Anggelin Salindeho dkk (2016) dari 30 orang subjek menunjukkan bahwa senam dengan durasi 30 menit menurunkan kadar glukosa darah ( $p < 0,05$ ).<sup>28</sup> Selain itu, dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Andri Nugraha (2016) tentang kadar glukosa darah sebelum dan sesudah melaksanakan senam diabetes pada pasien diabetes melitus tipe 2 yang dilakukan mulai dari bulan April sampai Mei 2016 dengan hasil penelitian didapatkan rata-rata kadar glukosa darah sebelum senam diabetes 164,50 mg/dl dan sesudah senam diabetes 145,13 mg/dl. Menurut Andri Nugraha juga terdapat perbedaan yang bermakna antara sebelum senam dan sesudah senam.<sup>29</sup>

Berdasarkan literatur Indonesia, Saya belum menemukan literatur mengenai senam diabetes dengan durasi 15 menit, sehingga belum ada referensi yang mendukung mengenai pengaruh senam diabetes dengan durasi 15 menit terhadap penurunan kadar glukosa darah. Namun ada beberapa penelitian mengenai olahraga aerobik dengan menggunakan jenis olahraga yang berbeda, tetapi dengan durasi olahraga yang sama yaitu 15 menit dapat menurunkan kadar glukosa darah.

Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Raphael Martins Cunha (2016) dari 24 orang subjek dengan olahraga trampolin yang dilakukan selama 50 menit, lalu melakukan pengukuran KGD sebelum olahraga dan setiap 15 menit sekali selama olahraga berlangsung. Pada penelitian ini di 15 menit pertama olahraga mengalami penurunan KGD sebesar 26,1% ( $p < 0.001$ ).<sup>6</sup>

Terdapat responden yang tidak mengalami penurunan kadar glukosa darah, kemungkinan terjadi karena responden telah mengkonsumsi makanan yang dapat meningkatkan kadar glukosa darah. Hal ini didukung oleh teori yang mengatakan bahwa nutrisi di dalam tubuh, karbohidrat sederhana seperti gula pasir, sirup, permen, es krim, jeli, hasil uraiannya akan lebih cepat masuk ke aliran darah sehingga kadar gula darah meningkat dengan cepat, berbeda dengan karbohidrat kompleks yang harus diurai terlebih dahulu menjadi rantai tunggal sebelum diserap ke aliran darah, dan juga makanan yang mengandung kadar lemak tinggi misalnya daging, dapat meningkatkan kadar kolesterol yang dapat membuat kerja insulin tidak efisien.<sup>34</sup>

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh senam diabetes dengan durasi 30 menit dan 15 menit terhadap penurunan kadar glukosa darah. Hal ini dimungkinkan karena pada saat seseorang melakukan latihan jasmani, pada tubuh akan terjadi peningkatan kebutuhan bahan bakar tubuh oleh otot yang aktif dan terjadi pula reaksi tubuh yang kompleks meliputi fungsi sirkulasi, metabolisme, dan susunan saraf otonom. Dimana glukosa yang disimpan dalam otot dan hati sebagai glikogen, glikogen cepat diakses untuk dipergunakan sebagai sumber energi pada latihan jasmani terutama pada beberapa atau permulaan

latihan jasmani dimulai. Setelah melakukan latihan jasmani 10 menit, akan terjadi peningkatan glukosa 15 kali dari kebutuhan biasa, setelah 60 menit, akan meningkat sampai 35 kali. Dimana setelah beberapa menit berlangsung tubuh akan mengompensasi energi dari lemak. Latihan jasmani sebaiknya disesuaikan dengan umur dan status kesegaran jasmani.<sup>23</sup>

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

1. Pada penelitian ini penderita DM Tipe 2 di Klinik Tiara Meditsra Desa Bandar Setia memiliki pasien sebagian besar berjenis kelamin perempuan dengan persentase sebanyak 67,5%.
2. Pada penelitian ini penderita DM Tipe 2 di Klinik Tiara Meditsra Desa Bandar Setia memiliki pasien sebagian besar berusia 61-70 tahun dengan persentase sebanyak 40%.
3. Dari hasil penelitian ini didapatkan pengaruh senam diabetes dengan durasi 30 menit terhadap penurunan kadar glukosa darah.
4. Dari hasil penelitian ini didapatkan pengaruh senam diabetes dengan durasi 15 menit terhadap penurunan kadar glukosa darah.
5. Dari hasil penelitian ini didapatkan bahwa senam dengan durasi 30 menit terdapat penurunan kadar glukosa darah secara signifikan sedangkan pada senam dengan durasi 15 menit terdapat penurunan kadar glukosa darah yang tidak signifikan.

#### **5.2 Saran**

1. Diharapkan pada pasien diabetes melitus Tipe 2 di Klinik Tiara Medistra untuk terus mengontrol KGD setiap bulan untuk mencegah terjadinya komplikasi akibat penyakit diabetes melitus.

2. Diharapkan kepada pasien diabetes melitus tipe 2 untuk rutin melakukan senam diabetes agar terkendalinya kadar glukosa darah.
3. Diharapkan kepada peneliti selanjutnya untuk lebih menambahkan sampel penelitian dengan tujuan untuk melihat pengaruh senam diabetes secara luas.
4. Diharapkan kepada peneliti selanjutnya untuk memperhatikan faktor determinan lainnya yang dapat mempengaruhi kadar glukosa darah seperti status gizi, obat, usia pasien, aktifitas fisik dan asupan makanan.
5. Diharapkan kepada peneliti selanjutnya untuk melakukan senam diabetes dengan durasi yang lebih bervariasi.

**DAFTAR PUSTAKA**

1. Purnamasari D. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. In: Setiati S, Alwi I, Sudoyo AW, K MS, Setiyohadi B, Syam AF, eds. *Diabetes Melitus Di Indonesia*. VI. Jakarta: Interna Publishing; 2015:2317-2321.
2. American Diabetes Association (ADA). *Standard of medical care in diabetes - 2017*. *Diabetes Care*. 2017;40 (sup 1)(January):s4-s128. doi:10.2337/dc17-S003
3. International Diabetes Federation. *IDF Diabetes Atlas Eighth Edition 2017*. 8th ed. International Diabetes Federation; 2017.
4. PERKENI. *Konsensus Pengelolaan Dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Di Indonesia 2015*.; 2015. doi:10.1017/CBO9781107415324.004
5. Ndraha S. *Diabetes Melitus Tipe 2 Dan Tatalaksana Terkini*. *Medicinus*. 2014;27(2):9-16.
6. Cunha R, Bentes M, Araujo V, Souza C, Noletto M, Junior A, Lehnen A. *Changes in blood glucose among trained normoglycemic adults during a minitrampoline exercise session*. *The Journal Of Sports Medicine And Physical Fitness*. 2016
7. Belia MC, Nuraeni A, Solechan A. *Pengaruh Latihan Senam Jantung Sehat dan Senam Diabetes Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah pada Lansia Diabetes RW IX Kelurahan Tlogosari Kulon Semarang*. *Ilmu Keperawatan dan Kebidanan*. 2016:1-8.
8. Purnamasari D. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. In: Setiati S, Alwi I, Sudoyo AW, K MS, Setiyohadi B, Syam AF, eds. *Diagnosis Dan Klasifikasi Diabetes Melitus*. VI. Jakarta: Interna Publishing; 2014:2325.
9. Kemenkes RI. *Situasi dan Analisis Diabetes*. Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI. 2014:2. doi:24427659
10. Adam JM., Purnamasari D. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. In: Setiati S, Alwi I, Sudoyo AW, K MS, Setiyohadi B, Syam AF, eds. *Diabetes Melitus Gestasional*. VII. Jakarta: Interna Publishing; 2015:2428.
11. Schwartz SS, Epstein S, Corkey BE, Grant SFA, Gavin JR, Aguilar RB. *The time is right for a new classification system for diabetes: Rationale and implications of the  $\beta$ -cell-centric classification schema*. *Diabetes Care*. 2016;39(2):179-186. doi:10.2337/dc15-1585

12. Dorland WAN. *Kamus Saku Kedokteran Dorland*. 28th ed. Jakarta: EGC; 2012:481
13. Amir SM., dkk. *Kadar Glukosa Darah Sewaktu Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas Bahu Kota Manado*. e-Biomedik (eBM). 2015;3(April).
14. Prastyani T. *Perbedaan Kadar Glukosa Darah Puasa 8 Jam Dan 12 Jam Pada Pasien Diabetes Melitus*. Univ Muhammadiyah Semarang. 2017.
15. Sherwood L. *Fisiologi Manusia Dari Sel Ke Sistem*. 6th ed. Jakarta: EGC; 2012.
16. Murray R., Granner D., Rodwell V. *Biokimia Harper*. 27th ed. Jakarta: EGC; 2009.
17. Guyton A., Hall J. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. 11th ed. Jakarta: EGC. 2008:1211-1225
18. Soegondo S. *Farmakologi Pada Pengendalian Glikemia Diabetes Melitus Tipe 2*. 3rd ed. Jakarta: Departemen Penyakit Dalam FKUI.2006:400-411
19. Santoso M. *Senam Diabetes Seri 3*. Jakarta: Yayasan Diabetes Indonesia; 2006.
20. Kemenpora. *Petunjuk Pelaksanaan Senam Diabetes Melitus*. Kementrian Pemuda dan Olahraga Republik Indonesia; 2010:98-107
21. Association American Physical Therapy. *Physical Fitness and Type 2 Diabetes Based on Best Available Evidence*. 2007.
22. Suryanto. *Peran Olahraga Senam Diabetes Indonesia bagi Penderita Diabetes Melitus*. Medikora. 2011;179-182.
23. Damayanti S. *Hubungan Antara Frekuensi Senam Diabetes Melitus Dengan Kadar Gula Darah , Kadar Kolesterol dan Tekanan Darah Pada Klien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Kelompok Persadia RS Jogja*. Med Respati. 2015;X(April).
24. A.W S. *Buku Ajar Penyakit Dalam*. 4th ed. FK Universitas Indonesia; 2006.
25. Umesh M. *Diabetes Demystified*. Mc Graw Hill. 2008.
26. Sharoh SM. *Pengaruh Senam Diabetes Terhadap Kadar Gula Darah Pada*

*Penderita Diabetes Melitus Tipe II Di Wilayah Puskesmas Gamping 1 Sleman*. Univ 'Aisyiyah Yogyakarta. 2017.

27. Dahlan MS. *Besar Sampel Dalam Penelitian Kedokteran Dan Kesehatan*. 4th ed. Jakarta: Epidemiologi Indonesia; 2016:221-227
28. Meyer MR, Clegg DJ, Prossnitz ER, Barton M. *Obesity, Insulin resistance and diabetes: sex differences and role of estrogen receptors*. *Acta Physiologica*. Vol 203 (1); 2011:259-269
29. Salindeho A, Mulyadi, Rottle J. *Pengaruh Senam Diabetes Melitus Terhadap Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Sanggar Senam Persadia Kabupaten Gorontalo*. *ejournal Keperawatan*. 2016;4.
30. Nugraha A, Kosnadi E, Subagja S. *Kadar Gula Darah Sebelum dan Sesudah Melaksanakan Senam Diabetes pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II*. *Jurnal Ilmu Kedokteran*. 2016;IX(2).
31. Cunha R, Bentes M, Araujo V, Souza C, Noletto M, Junior A, Lehnen A. *Changes in blood glucose among trained normoglycemic adults during a minitrampoline exercise session*. *The Journal Of Sports Medicine And Physical Fitness*. 2016
32. Mahdia FF, Susanto HS, Adi MS. *Hubungan Antara Kebiasaan Olahraga Dengan Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 (Studi di Puskesmas Rowosari Kota Semarang Tahun 2018)*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2018;6.
33. Pahra D, Sharma N, Ghai S, Hajela A, Bhansali S, Bhansali A. *Impact of post - meal and one - time daily exercise in patient with type 2 diabetes melitus : a randomized crossover study*. *Diabetology and Metabolic Syndrome*. 2017;5-11. doi:10.1186/s13098-017-0263-8
34. DiPietro L, Gribok A, Stevens MS, Hamm LF, Rumpler W. *Postmeal Walking Significantly Improves 24-h Glycemic Control in Older People at Risk for Impaired*. *Diabetes Care*. 2013;36(April):1-7. doi:10.2337/dc13-0084
35. Rahim N, Mobiliu S, Rahma S. *Pengaruh Senam Diabetes Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Pada Pasien Dengan DM Tipe II di Wilayah Kerja Puskesmas Global Kec. Limboto Kab. Gorontalo*. 2015.

Lampiran 1. Data Hasil Pengukuran Kadar Glukosa Darah Pasien

Nama	Kelompok	Jenis Kelamin	Usia	KGD pre	KGD post
WA	30 menit	P	61	293	271
RU	30 menit	L	60	291	279
RI	30 menit	P	60	251	221
SK	30 menit	L	65	262	241
NG	30 menit	P	59	324	302
HM	30 menit	L	37	265	246
ND	30 menit	L	65	432	410
SN	30 menit	P	62	310	287
SM	30 menit	P	55	309	301
NR	30 menit	L	47	326	310
NK	30 menit	L	60	236	215
WN	30 menit	L	40	299	279
PR	30 menit	P	56	305	282
RM	30 menit	P	51	326	305
SR	30 menit	P	65	293	271
SW	30 menit	P	64	340	322
SG	30 menit	P	46	392	371
PS	30 menit	P	67	396	370
SM	30 menit	P	48	301	283
LT	30 menit	P	58	303	282
RS	15 menit	P	64	204	209
TU	15 menit	L	71	271	273
SH	15 menit	P	78	201	200
JY	15 menit	L	67	331	327
PD	15 menit	P	61	293	313
SF	15 menit	L	68	292	283
PN	15 menit	P	65	282	290
ST	15 menit	P	53	287	288
WH	15 menit	L	59	202	211
SP	15 menit	L	51	276	278
RD	15 menit	P	46	245	248
RN	15 menit	P	67	343	332
MH	15 menit	P	49	460	455
HF	15 menit	P	64	437	308
EM	15 menit	P	59	313	297
ER	15 menit	P	57	285	291
SY	15 menit	P	51	278	281
SL	15 menit	P	48	242	251
NF	15 menit	P	52	226	230
YK	15 menit	L	62	231	233

## Lampiran 2. Hasil Uji SPSS

## Distribusi Data Pasien

**Jenis\_Kelamin**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	laki-laki	13	32.5	32.5	32.5
	perempuan	27	67.5	67.5	100.0
	Total	40	100.0	100.0	

**umur**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	31-40	2	5.0	5.0	5.0
	41-50	6	15.0	15.0	20.0
	51-60	15	37.5	37.5	57.5
	61-70	16	40.0	40.0	97.5
	71-80	1	2.5	2.5	100.0
	Total	40	100.0	100.0	

### Descriptives

Kelompok				Statistic	Std. Error
selisih_kgd	Senam 30 menit	Mean		20,3000	1,03390
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	18,1360	
			Upper Bound	22,4640	
		5% Trimmed Mean		20,4444	
		Median		21,0000	
		Variance		21,379	
		Std. Deviation		4,62374	
		Minimum		8,00	
		Maximum		30,00	
		Range		22,00	
		Interquartile Range		3,75	
		Skewness		-,816	,512
		Kurtosis		2,480	,992
		Senam 15 menit	Mean		5,0500
	95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	-9,0988	
			Upper Bound	19,1988	
	5% Trimmed Mean			-,4444	
	Median			-2,0000	
	Variance			913,945	
	Std. Deviation			30,23152	
Minimum			-20,00		
Maximum			129,00		
Range			149,00		
Interquartile Range		10,50			
Skewness		3,973	,512		
Kurtosis		16,923	,992		

### Hasil Uji Normalitas Selisih KGD *Pretest-Posttest*

#### Tests of Normality

Kelompok	Statistic	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
selisih_kgd	Senam 30 menit	,210	20	,021	,898	20	,038
	Senam 15 menit	,322	20	,000	,477	20	,000

a. Lilliefors Significance Correction

### Hasil Uji *Wilcoxon*

#### Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
posttest_kgd_senam_30menit - pretest_kgd_senam_30menit	Negative Ranks	20 <sup>a</sup>	10,50	210,00
	Positive Ranks	0 <sup>b</sup>	,00	,00
	Ties	0 <sup>c</sup>		
	Total	20		
posttest_kgd_senam_15menit - pretest_kgd_senam_15menit	Negative Ranks	7 <sup>d</sup>	12,93	90,50
	Positive Ranks	13 <sup>e</sup>	9,19	119,50
	Ties	0 <sup>f</sup>		
	Total	20		

a. posttest\_kgd\_senam\_30menit < pretest\_kgd\_senam\_30menit

b. posttest\_kgd\_senam\_30menit > pretest\_kgd\_senam\_30menit

c. posttest\_kgd\_senam\_30menit = pretest\_kgd\_senam\_30menit

d. posttest\_kgd\_senam\_15menit < pretest\_kgd\_senam\_15menit

e. posttest\_kgd\_senam\_15menit > pretest\_kgd\_senam\_15menit

f. posttest\_kgd\_senam\_15menit = pretest\_kgd\_senam\_15menit

#### Test Statistics<sup>a</sup>

	posttest_kgd_senam_30menit - pretest_kgd_senam_30menit	posttest_kgd_senam_15menit - pretest_kgd_senam_15menit
Z	-3,931 <sup>b</sup>	-,542 <sup>c</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000	,588

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on positive ranks.

c. Based on negative ranks.

Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian



Lampiran 4.

**LEMBAR PENJELASAN KEPADA SUBJEK PENELITIAN***Assalamu'alaikum wr.wb*

Perkenalkan nama saya Khalisa Tsamarah, mahasiswi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Saya bermaksud melakukan penelitian tentang **“Perbandingan antara Durasi Senam Diabetes dengan Penurunan Kadar Glukosa Darah pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di Klinik Tiara Medistra Desa Bandar Setia”**. Penelitian ini dilakukan sebagai salah satu kegiatan dalam menyelesaikan proses studi saya di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk untuk mengetahui perbandingan antara durasi senam diabetes dengan penurunan kadar glukosa darah pada penderita Diabetes Melitus tipe 2 di Klinik Tiara Medistra Desa Bandar Setia. Adapun Manfaat dari hasil penelitian ini adalah dapat menjadi referensi untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai perbandingan durasi senam diabetes dengan penurunan kadar glukosa darah pada pasien DM. Selain itu juga bisa dapat memberikan pengetahuan terutama bagi penderita DM agar dapat melakukan senam diabetes untuk mencegah komplikasi jangka panjang akibat penyakit DM.

Saya akan meminta Saudara untuk mengisi lembaran persetujuan dan melakukan senam diabetes selama 1 bulan yang dilakukan 3 kali seminggu untuk mengetahui perbandingan senam diabetes dengan penurunan kadar glukosa darah.

Partisipasi Saudara bersifat sukarela dan tanpa paksaan serta dapat mengundurkan diri bila saudara tidak bersedia mengikuti penelitian saya. Setiap data yang ada dalam penelitian ini akan dirahasiakan dan digunakan untuk kepentingan penelitian. Untuk penelitian ini, Saudara tidak akan dikenakan biaya apapun.

Apabila Saudara membutuhkan penjelasan, maka dapat menghubungi saya :

Nama : Khalisa Tsamarah

Alamat : Jl. Gambir Pasar VIII Gg. Permai No.2, Deli Serdang,

Percut Sei Tuan

No HP : 089699273481

Terimakasih saya ucapkan kepada Saudara yang telah bersedia berpartisipasi dalam penelitian ini. Keikutsertaan Saudara dalam penelitian ini akan menyumbangkan sesuatu yang berguna bagi ilmu pengetahuan. Setelah memahami berbagai hal yang menyangkut penelitian ini diharapkan Saudara bersedia untuk mengisi lembar persetujuan yang telah saya siapkan.

*Wassalamu 'alaikum wr.wb*

Peneliti

( Khalisa Tsamarah )

Lampiran 5.

**LEMBAR PERSETUJUAN SETELAH PENJELASAN  
(INFORMED CONSENT)**

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama :  
Umur :  
Jenis Kelamin :  
Alamat :

Saya telah mendapat penjelasan segala sesuatu mengenai penelitian yang berjudul **“Perbandingan antara Durasi Senam Diabetes dengan Penurunan Kadar Glukosa Darah pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di Klinik Tiara Medistra Desa Bandar Setia”**. Setelah saya memahami penjelasan tersebut, saya bersedia ikut serta dalam penelitian ini dengan penuh kesadaran dan tanpa adanya paksaan dari siapapun dengan kondisi:

- a) Data yang diperoleh dari penelitian ini akan dijaga kerahasiannya dan hanya dipergunakan untuk kepentingan ilmiah.
- b) Apabila saya menginginkan, saya boleh memutuskan untuk keluar atau tidak berpartisipasi lagi dalam penelitian ini dan harus menyampaikan alasan untuk keluar atau tidak berpartisipasi lagi.

Medan,.....2018

Yang membuat pernyataan

( )

## Lampiran 6. Surat Etik Penelitian



KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN  
HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE  
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
FACULTY OF MEDICINE UNIVERSITY OF MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

**KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK**  
DESCRIPTION OF ETHICAL APPROVAL  
"ETHICAL APPROVAL"  
No : 192/ KEPK/FKUMSU/2018

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :  
*The Research protocol proposed by*

Peneliti Utama : Khalisa Tsamarah  
*Principal In Investigator*

Nama Institusi : Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara  
*Name of the Institution Faculty of Medicine University of Muhammadiyah Sumatera Utara*

Dengan Judul  
*Title*

**"PERBANDINGAN ANTARA DURASI SENAM DIABETES DENGAN PENURUNAN KADAR GLUKOSA DARAH PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2 DI KLINIK TIARA MEDISTRA DESA BANDAR SETIA"**

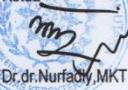
**"COMPARISON BETWEEN DURATION OF DIABETIC GYMNASTICS WITH THE DECREASE OF BLOOD GLUCOSE LEVELS IN TYPE 2 DIABETES MELLITUS IN TIARA MEDISTRA CLINIC BANDAR SETIA VILLAGE"**

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah  
3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Resiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan  
7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

*Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assesment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicator of each standard*

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 17 Desember 2018 sampai dengan tanggal 17 Desember 2019

*The declaration of ethics applies during the periode Desember 17, 2018 until Desember 17, 2019*

Medan, 17 Desember 2018  
Ketua  
  
Dr. dr. Nurfachy, MKT



## Lampiran 7. Surat Izin Penelitian



**KLINIK**  
**TIARA MEDISTRA**  
**PROVIDER BPJS KES-TK**  
 NO.KP: 2453 / 440 / KP / V/DS / 2013  
 TELEPHONE : 061. 7380209 HP 0813620 92011



---

No : 35 / KI-TM/ XII/2018  
 Hal : Izin Penelitian

Kepada Yth.  
 Dekan Fakultas Kedokteran  
 Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara  
 di  
 Tempat

Sehubungan dengan surat Saudara No. 1730/II.3-AU/UMSU-08/D/2018 tentang permohonan izin untuk melaksanakan penelitian di Klinik Tiara Medistra bagi Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yaitu antara lain:

Nama : Khalisa Tsamarah  
 NPM : 1508260065

Dapat kami sampaikan bahwa kami tidak berkeberatan atas pelaksanaan izin penelitian yang dilaksanakan oleh mahasiswa Fakultas Kedokteran UMSU tersebut diatas terhadap penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 yang ada di Klinik Tiara Medistra.

Demikian surat ini disampaikan untuk dapat dipergunakan sebagaimana perlunya.

Bandar Setia, 06 Desember 2018  
 Pimpinan Klinik Tiara Medistra



Halil, SE



## Lampiran 8.

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP****1. Data Pribadi**

Nama	: Khalisa Tsamarah
Tempat/Tanggal Lahir	: Medan, 11 November 1997
Pekerjaan	: Mahasiswa
Alamat	: Jalan Gambir Pasar 8 Gg. Permai No.2 Tembung
No.Telepon/Hp	: 089699273481
Agama	: Islam
Bangsa	: Indonesia
Orang Tua	: H. Halil, SE Hj. Aisyah, S.Ag

**2. Riwayat Pendidikan**

2003-2009	: SD Negeri 107405 Percut Sei Tuan
2009-2012	: SMP Negeri 12 Medan
2012-2015	: SMA Sutomo 1 Medan
2015-Sekarang	: Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

**Perbandingan Antara Durasi Senam Diabetes Dengan Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Klinik Tiara Medistra Desa Bandar Setia**

**Khalisa Tsamarah<sup>1</sup>, Muhammad Khadafi<sup>2</sup>,**

<sup>1</sup>Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

<sup>2</sup>Departemen Bedah, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Email : [khalisatsamarah@gmail.com](mailto:khalisatsamarah@gmail.com)

***Abstract***

***Introduction:*** Diabetes mellitus (DM) is a group of metabolic diseases characterized by hyperglycemia resulting from defects in insulin secretion, insulin action, or both. Management of diabetes mellitus is an important goal in controlling blood glucose levels. The exercise of diabetes mellitus in this study was divided into two types of duration, which are 15 minutes and 30 minutes. The aim of this research is to find out the comparison between duration of 30 minutes exercise and 15 minutes exercise with the decrease of blood glucose levels in type 2 diabetes mellitus. ***Method:*** This research was a quasi experiment with pre test and post test two group design. Subject was 40 people consisting of man and woman divided into two groups, which were the 30 minutes exercise group and 15 minutes exercise group. Blood glucose levels were measured by glucometer. Data was analyzed using paired t-test for normally distributed data and Wilcoxon test for non-normally distributed data. ***Results:*** The 30 minutes exercise can decrease blood glucose levels by 20,3 mg/dl ( $p < 0,001$ ) while 15 minutes exercise can only decrease blood glucose levels by 5,05 mg/dl ( $p > 0,05$ ). ***Conclusion:*** The 30 minutes exercise can decrease blood glucose levels significantly while 15 minutes exercise has no significant decrease in blood glucose levels.

***Keywords:*** Exercise, blood glucose levels, diabetes mellitus.

## PENDAHULUAN

Diabetes Melitus (DM) merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau kedua-duanya. *World Health Organization (WHO)* sebelumnya telah merumuskan bahwa DM merupakan sesuatu yang tidak dapat dituangkan dalam satu jawaban yang jelas dan singkat tetapi secara umum dapat dikatakan sebagai suatu kumpulan problema anatomik dan kimiawi akibat dari sejumlah faktor dimana didapati defisiensi insulin absolut atau relatif dan gangguan fungsi insulin.<sup>1</sup>

Klasifikasi Diabetes Melitus menurut *American Diabetes Association (ADA)*, dibagi dalam 4 jenis yaitu Diabetes Melitus tipe 1 (karena kerusakan sel- $\beta$ , biasanya karena kurangnya produksi insulin), Diabetes Melitus tipe 2 (karena hilangnya sekresi insulin secara progresif), Diabetes Melitus Gestasional (diabetes yang didiagnosis pada trimester kedua atau ketiga kehamilan), dan Diabetes Melitus tipe lain.<sup>2</sup>

Pada tahun 2017, *International Diabetes Federation (IDF)* memperkirakan bahwa 326,5 juta orang dewasa usia kerja 20–64 tahun dan 122,8 juta orang berusia 65-99 tahun hidup dengan diabetes. Jumlah orang usia kerja dengan diabetes diperkirakan meningkat menjadi 438,2 juta, dan jumlah penderita

diabetes usia 65-99 tahun akan meningkat menjadi 253,4 juta pada tahun 2045.<sup>3</sup>

*World Health Organization (WHO)* memprediksi adanya peningkatan jumlah penyandang DM yang menjadi salah satu ancaman kesehatan global. WHO memprediksi kenaikan jumlah penyandang DM di Indonesia dari 8,4 juta pada tahun 2000 menjadi sekitar 21,3 juta pada tahun 2030. Laporan ini menunjukkan adanya peningkatan jumlah penyandang DM sebanyak 2-3 kali lipat pada tahun 2035.<sup>4</sup>

Karena banyaknya komplikasi kronik yang dapat terjadi pada DM tipe 2, dan sebagian besar mengenai organ vital yang dapat berakibat fatal, maka penatalaksanaan DM tipe 2 memerlukan terapi agresif untuk terkendalinya glikemik dan faktor resiko kardiovaskular. Berdasarkan Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan DM tipe 2 di Indonesia pada tahun 2011, penatalaksanaan dan pengelolaan DM dititikberatkan pada 4 pilar penatalaksanaan DM, yaitu: edukasi, terapi gizi medis, latihan jasmani dan intervensi farmakologis.<sup>5</sup>

Manajemen gaya hidup adalah aspek mendasar dari perawatan diabetes dan termasuk *Diabetes self-management education (DSME)*, *diabetes self-management support (DSMS)*, terapi nutrisi, aktivitas fisik, konseling penghentian merokok, dan psikososial.<sup>2</sup> Aktivitas

fisik adalah istilah umum yang mencakup semua gerakan dengan peningkatan penggunaan energi dan merupakan bagian penting dari rencana manajemen diabetes. Olahraga telah terbukti memengaruhi kadar glukosa darah menjadi terkontrol, mengurangi faktor risiko kardiovaskular, berkontribusi terhadap penurunan berat badan, dan meningkatkan kesejahteraan.<sup>2</sup>

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Raphael Martins Cunha (2016) dari 24 orang subjek dengan olahraga trampolin yang dilakukan selama 50 menit, lalu melakukan pengukuran KGD sebelum olahraga dan setiap 15 menit sekali selama olahraga berlangsung. Pada penelitian ini di 15 menit pertama olahraga mengalami penurunan KGD sebesar 26,1%.<sup>6</sup>

Begitu juga dengan penelitian yang dilakukan oleh Mahera Canda Belia dkk tentang pengaruh latihan senam jantung sehat dan senam diabetes terhadap penurunan kadar glukosa darah pada lansia diabetes RW IX Kelurahan Tlogosari Kulon Semarang, dengan melakukan senam diabetes selama 30 menit dapat menurunkan kadar glukosa darah.<sup>7</sup>

Ada beragam latihan jasmani atau olahraga yang bermanfaat bagi penderita diabetes, salah satunya adalah senam diabetes, yang dirancang berdasarkan usia dan kondisi fisik penderita. Latihan jasmani yang dianjurkan dilakukan

sebanyak 3-5 kali perminggu selama sekitar 30-45 menit, dengan total 150 menit perminggu.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan jenis penelitian *Quasi Eksperimen* dengan menggunakan pendekatan *Pre and Post Test two group design*. Populasi penelitian adalah 40 orang pasien Diabetes Melitus Tipe 2 yang kemudian dibagi kedalam dua kelompok perlakuan yaitu kelompok senam diabetes dengan durasi 15 menit dan durasi 30 menit.

Penelitian ini dilakukan di Klinik Tiara Medistra Desa Bandar Setia pada bulan November s/d Desember 2018. Metode penarikan sampel pada penelitian ini yaitu *purposive sampling*.

Kegiatan senam diabetes dilaksanakan selama dua bulan dengan pembagian dua waktu yang berbeda, yaitu 1 bulan untuk senam dengan durasi 30 menit dilakukan 3 kali seminggu (12 kali tatap muka) dan 1 bulan selanjutnya senam dengan durasi 15 menit dilakukan 3 kali seminggu (12 kali tatap muka). Senam yang dilakukan pada penelitian ini adalah senam diabetes seri III.

## **HASIL**

Hasil Penelitian yang dipaparkan antara lain: data demografi subjek penelitian, kadar glukosa darah subjek penelitian sebelum dan sesudah senam diabetes dan perbandingan selisih kadar

glukosa darah kelompok senam 15 menit dan kelompok senam 30 menit.

**Tabel 1 Distribusi Frekuensi Subjek Penelitian Berdasarkan Usia**

Usia (tahun)	Frekuensi	Persentase (%)
31-40	2	5
41-50	6	15
51-60	15	37,5
61-70	16	40
71-80	1	2,5
Total	40	100

Berdasarkan tabel 1 dapat dilihat kelompok usia yang tertinggi sebagai penderita diabetes melitus adalah usia 61-70 tahun sebanyak 16 orang (40%), diikuti dengan kelompok usia 51-60 tahun sebanyak 15 orang (37,5%), kelompok usia 41-50 tahun sebanyak 6 orang (15%), kelompok usia 31-40 tahun sebanyak 2 orang (5%) dan kemudian kelompok yang terendah adalah usia 71-80 tahun sebanyak 3 orang (2,5%).

**Tabel 2 Distribusi Frekuensi Penderita Diabetes Melitus Berdasarkan Jenis Kelamin**

Jenis Kelamin	Frekuensi	Persentase (%)
Laki-laki	13	32,5
Perempu	27	67,5

an

Total	40	100
-------	----	-----

Berdasarkan tabel 2 dapat dilihat jenis kelamin yang tertinggi menderita diabetes melitus adalah perempuan sebanyak 27 orang (67,5%) kemudian laki-laki sebanyak 13 orang (32,5%).

**Tabel 3 Nilai Rata-rata Kadar Glukosa Darah Subjek Penelitian Sebelum dan Setelah Melakukan Senam 30 Menit**

Waktu Pengukuran	KGD	<i>p Value</i>
Pretest	312,7	0.000
Posttest	292,4	

Dari tabel 3 diatas dapat dilihat kadar glukosa darah kelompok senam 30 menit sebelum perlakuan (*pretest*) dan sesudah perlakuan (*posttest*). Nilai rata-rata kadar glukosa darah sebelum perlakuan sebesar 312,7 mg/dl dan kadar glukosa darah sesudah perlakuan sebesar 292,4 mg/dl.

**Tabel 4 Nilai Rata-rata Kadar Glukosa Darah Subjek Penelitian Sebelum dan Setelah Melakukan Senam 15 Menit**

Waktu Pengukuran	KGD	<i>p Value</i>
Pretest	284,9	0.588
Posttest	279,9	

Dari tabel 4 dapat dilihat kadar glukosa darah kelompok senam 15 menit sebelum perlakuan (*pretest*)

dan sesudah perlakuan (*posttest*). Nilai rata-rata kadar glukosa darah sebelum perlakuan sebesar 284,95 mg/dl dan kadar glukosa darah sesudah perlakuan sebesar 279,9 mg/dl.

**Tabel 5 Perbandingan Antara Durasi Senam Diabetes Dengan Penurunan KGD**

Kelompok		KGD	Selisi h	<i>p Value</i>
Senam 30 Menit	<i>Pretest</i>	312,7	20,3	0.000
	<i>Posttest</i>	292,4		
Senam 15 Menit	<i>Pretest</i>	284,95	5,05	<0,588
	<i>Posttest</i>	279,9		

Berdasarkan tabel 5 nilai *p* pada kelompok senam 30 menit untuk kadar glukosa darah adalah sebesar 0,000 atau  $p < 0,05$  yang berarti adanya perbedaan bermakna pada KGD sebelum dan sesudah perlakuan. Sedangkan, dapat dilihat kadar glukosa darah pada kelompok senam 15 menit memiliki nilai *p* sebesar 0,588 atau  $p > 0,05$ . Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna pada KGD sebelum dan sesudah perlakuan.

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terhadap 40 orang yang terdiri dari 20 orang kelompok senam 30 menit dan 20 orang kelompok senam 15 menit, diperoleh responden yang berjenis kelamin laki-laki 13 orang 32,5%, sedangkan untuk responden yang berjenis

kelamin perempuan berjumlah 27 orang atau 67,5%. Kejadian diabetes melitus lebih tinggi pada wanita dibandingkan pada pria terutama diabetes melitus tipe 2.

Hal ini sesuai dengan penjelasan Meyer MR (2011) yang menjelaskan bahwa perempuan lebih berisiko mengidap diabetes karena secara fisik wanita memiliki peluang peningkatan indeks masa tubuh dan obesitas sentral yang lebih besar. Sindroma siklus bulanan (*premenstrual syndrome*), pascamenopause yang membuat distribusi lemak tubuh menjadi mudah terakumulasi akibat proses hormonal tersebut. Estrogen dan reseptornya sangat penting dalam regulasi berat badan dan sensitivitas insulin sehingga wanita berisiko menderita DM.<sup>8</sup>

Hal ini juga sesuai dengan penjelasan oleh Taylor (2005) yang dikutip dari Anggelin Salindeho dkk (2016) menjelaskan bahwa hal tersebut disebabkan oleh penurunan hormon estrogen akibat *menopause*. Estrogen pada dasarnya berfungsi untuk menjaga keseimbangan kadar glukosa darah dan meningkatkan penyimpanan lemak, serta progesteron yang berfungsi untuk menormalkan kadar glukosa darah dan membantu menggunakan lemak sebagai energi.<sup>9</sup>

Dari hasil penelitian mengenai perbandingan antara durasi senam diabetes dengan penurunan kadar glukosa darah pada penderita

diabetes melitus tipe 2, didapati adanya perbedaan yang bermakna pada kadar glukosa darah sebelum dan sesudah perlakuan pada kelompok senam dengan durasi 30 menit dan 15 menit. Pada senam dengan durasi 30 menit terdapat perbedaan rata-rata KGD sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan sebesar 20,3 mg/dl ( $p < 0,05$ ) sedangkan pada kelompok senam 15 menit sebesar 5,05 mg/dl ( $p > 0,05$ ). Sehingga pada senam dengan durasi 30 menit terdapat penurunan kadar glukosa darah secara signifikan sedangkan pada senam dengan durasi 15 menit terdapat penurunan kadar glukosa darah yang tidak signifikan.

Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Anggelin Salindeho dkk (2016) dari 30 orang subjek menunjukkan bahwa senam dengan durasi 30 menit menurunkan kadar glukosa darah ( $p < 0,05$ ).<sup>9</sup> Selain itu, dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Andri Nugraha (2016) tentang kadar glukosa darah sebelum dan sesudah melaksanakan senam diabetes pada pasien diabetes melitus tipe 2 yang dilakukan mulai dari bulan April sampai Mei 2016 dengan hasil penelitian didapatkan rata-rata kadar glukosa darah sebelum senam diabetes 164,50 mg/dl dan sesudah senam diabetes 145,13 mg/dl. Menurut Andri Nugraha juga terdapat perbedaan yang bermakna antara sebelum senam dan sesudah senam.<sup>10</sup>

Berdasarkan literatur Indonesia, Saya belum menemukan literatur mengenai senam diabetes dengan durasi 15 menit, sehingga belum ada referensi yang mendukung mengenai pengaruh senam diabetes dengan durasi 15 menit terhadap penurunan kadar glukosa darah. Namun ada beberapa penelitian mengenai olahraga aerobik dengan menggunakan jenis olahraga yang berbeda, tetapi dengan durasi olahraga yang sama yaitu 15 menit dapat menurunkan kadar glukosa darah.

Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Raphael Martins Cunha (2016) dari 24 orang subjek dengan olahraga trampolin yang dilakukan selama 50 menit, lalu melakukan pengukuran KGD sebelum olahraga dan setiap 15 menit sekali selama olahraga berlangsung. Pada penelitian ini di 15 menit pertama olahraga mengalami penurunan KGD sebesar 26,1% ( $p < 0,001$ ).<sup>6</sup>

Terdapat responden yang tidak mengalami penurunan kadar glukosa darah, kemungkinan terjadi karena responden telah mengkonsumsi makanan yang dapat meningkatkan kadar glukosa darah. Hal ini didukung oleh teori bahwa nutrisi yang mengatakan bahwa di dalam tubuh, karbohidrat sederhana seperti gula pasir, sirup, permen, es krim, jeli, hasil uraiannya akan lebih cepat masuk ke aliran darah sehingga kadar gula darah meningkat dengan

cepat, berbeda dengan karbohidrat kompleks yang harus diurai terlebih dahulu menjadi rantai tunggal sebelum diserap ke aliran darah, dan juga makanan yang mengandung kadar lemak tinggi misalnya daging, dapat meningkatkan kadar kolesterol yang dapat membuat kerja insulin tidak efisien.<sup>11</sup>

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh senam diabetes dengan durasi 30 menit dan 15 menit terhadap penurunan kadar glukosa darah. Hal ini dimungkinkan karena pada saat seseorang melakukan latihan jasmani, pada tubuh akan terjadi peningkatan kebutuhan bahan bakar tubuh oleh otot yang aktif dan terjadi pula reaksi tubuh yang kompleks meliputi fungsi sirkulasi, metabolisme, dan susunan saraf otonom. Dimana glukosa yang disimpan dalam otot dan hati sebagai glikogen, glikogen cepat diakses untuk dipergunakan sebagai sumber energi pada latihan jasmani terutama pada beberapa atau permulaan latihan jasmani dimulai. Setelah melakukan latihan jasmani 10 menit, akan terjadi peningkatan glukosa 15 kali dari kebutuhan biasa, setelah 60 menit, akan meningkat sampai 35 kali. Dimana setelah beberapa menit berlangsung tubuh akan mengompensasi energi dari lemak. Latihan jasmani sebaiknya disesuaikan dengan umur dan status kesegaran jasmani.<sup>12</sup>

## KESIMPULAN

6. Pada penelitian ini penderita DM Tipe 2 di Klinik Tiara Meditsra Desa Bandar Setia memiliki pasien sebagian besar berjenis kelamin perempuan dengan persentase sebanyak 67,5%.
7. Pada penelitian ini penderita DM Tipe 2 di Klinik Tiara Meditsra Desa Bandar Setia memiliki pasien sebagian besar berusia 61-70 tahun dengan persentase sebanyak 40%.
8. Dari hasil penelitian ini didapatkan bahwa senam dengan durasi 30 menit terdapat penurunan kadar glukosa darah secara signifikan sedangkan pada senam dengan durasi 15 menit terdapat penurunan kadar glukosa darah yang tidak signifikan.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Purnamasari D. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. In: Setiati S, Alwi I, Sudoyo AW, K MS, Setiyohadi B, Syam AF, eds. *Diabetes Melitus Di Indonesia*. VI. Jakarta: Interna Publishing; 2015:2317-2321.
2. American Diabetes Association (ADA). *Standard of medical care in diabetes - 2017*. Diabetes Care. 2017;40 (sup 1)(January):s4-s128. doi:10.2337/dc17-S003
3. International Diabetes Federation. *IDF Diabetes Atlas*

- Eighth Edition 2017*. 8th ed. International Diabetes Federation; 2017.
4. PERKENI. *Konsensus Pengelolaan Dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Di Indonesia 2015.*; 2015. doi:10.1017/CBO9781107415324.004
  5. Ndraha S. *Diabetes Melitus Tipe 2 Dan Tatalaksana Terkini*. Medicinus. 2014;27(2):9-16.
  6. Cunha R, Bentes M, Araujo V, Souza C, Noleto M, Junior A, Lehnen A. *Changes in blood glucose among trained normoglycemic adults during a minitrampoline exercise session*. The Journal Of Sports Medicine And Physical Fitness. 2016
  7. Belia MC, Nuraeni A, Solechan A. *Pengaruh Latihan Senam Jantung Sehat dan Senam Diabetes Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah pada Lansia Diabetes RW IX Kelurahan Tlogosari Kulon Semarang*. Ilmu Keperawatan dan Kebidanan. 2016:1
  8. Meyer MR, Clegg DJ, Prossnitz ER, Barton M. *Obesity, Insulin resistance and diabetes: sex differences and role of estrogen receptors*. Acta Physiologica. Vol 203 (1); 2011:259-269
  9. Salindeho A, Mulyadi, Rottle J. *Pengaruh Senam Diabetes Melitus Terhadap Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Sanggar Senam Persadia Kabupaten Gorontalo*. ejournal Keperawatan. 2016;4.
  10. Nugraha A, Kosnadi E, Subagja S. *Kadar Gula Darah Sebelum dan Sesudah Melaksanakan Senam Diabetes pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II*. Jurnal Ilmu Kedokteran. 2016;IX(2).
  11. Rahim N, Mobiliu S, Rahma S. *Pengaruh Senam Diabetes Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Pada Pasien Dengan DM Tipe II di Wilayah Kerja Puskesmas Global Kec. Limboto Kab. Gorontalo*. 2015.
  12. Damayanti S. *Hubungan Antara Frekuensi Senam Diabetes Melitus Dengan Kadar Gula Darah , Kadar Kolesterol dan Tekanan Darah Pada Klien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Kelompok Persadia RS Jogja*. Med Respati. 2015;X(April).