

**PENGARUH SENAM DIABETES TERHADAP INDEKS
MASSA TUBUH (IMT) DAN TEKANAN DARAH PADA
PENDERITA DIABETES MELLITUS TIPE 2
DI KLINIK TIARA MEDISTRA
DESA BANDAR SETIA**

SKRIPSI



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

Oleh :
ZAKIYAH DARAJAT MUNTHE
1508260068

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

**PENGARUH SENAM DIABETES TERHADAP INDEKS
MASSA TUBUH (IMT) DAN TEKANAN DARAH PADA
PENDERITA DIABETES MELLITUS TIPE 2
DI KLINIK TIARA MEDISTRA
DESA BANDAR SETIA**

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



Oleh :
ZAKIYAH DARAJAT MUNTHE
1508260068

FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2019

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Zakiyah darajat munthe

NPM : 1508260068

Judul Skripsi : PENGARUH SENAM DIABETES TERHADAP INDEKS MASSA TUBUH (IMT) DAN TEKANAN DARAH PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS TIPE 2 DI KLINIK TIARA MEDISTRA DESA BANDAR SETIA

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

Medan, 11 februari 2019



Zakiyah Darajat Munthe



**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

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Zakiyah Darajat Munthe
NPM : 1508260068
Judul Skripsi : PENGARUH SENAM DIABETES TERHADAP INDEKS
MASSA TUBUH (IMT) DAN TEKANAN DARAH PADA
PENDERITA DIABETES MELLITUS TIPE 2 DI KLINIK
TIARA MEDISTRA DESA BANDAR SETIA

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

DEWAN PENGUJI

Pembimbing,

(dr. Fani Ade Irma Sp.PK)

Penguji 1

Penguji 2

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

Mengetahui,

Dekan FK-UMSU

Ketua program studi Pendidikan Dokter
FK UMSU

(Prof. dr. H. Gusbakti Rusip, M.Sc.,PKK.,AIFM)
NIP: 1957081719900311002

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

Ditetapkan di : Medan
Tanggal : 11 februari 2019

KATA PENGANTAR

Assalamua'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, karena rahmat dan hidayah-Nya lah penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul: “Hubungan pendidikan dan pengetahuan wanita dewasa terhadap perilaku pencegahan kanker payudara dan kanker serviks di Lingkungan Keluarga Binaan Kesehatan Kelurahan Tegal Sari Mandala II”. Shalawat dan salam semoga tetap tercurahkan kepada junjungan alam Nabi Besar Muhammad SAW, yang telah membawa zaman jahilliyah menuju ke zaman yang penuh pengetahuan.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak mengalami hambatan, namun berkat bantuan, bimbingan dan kerjasama yang ikhlas dari berbagai pihak, akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Pada kesempatan ini pula, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kepada orang tua saya Bapak Mahdan Munthe, MA dan Ibu Norlen Siregar, SKM yang selalu terus mendukung, membimbing, memberi semangat, doa serta bantuan moral maupun materi.
2. Prof. Dr. H. Gusbakti Rusif, M.Sc.,PKK.,AIFM, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak dr. Hendra Sutysna, M.Biomed, selaku Ketua Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Ibu dr. Fani Ade Irma Sp.PK, selaku pembimbing saya. Terima kasih atas waktu, ilmu, bimbingan yang sangat membantu dalam penulisan skripsi ini dengan sangat baik.
5. Bapak Dr.dr.Shahrul Rahman Sp.PD-FINASIM, selaku Penguji I saya. Terima kasih atas waktu, dan masukan yang berharga sehingga skripsi ini terselesaikan dengan sangat baik.
6. Bapak Prof. Dr. H. Gusbakti Rusif, M.Sc.,PKK.,AIFM, selaku Penguji II saya. Terima kasih atas waktu, dan masukan yang berharga sehingga skripsi ini terselesaikan dengan sangat baik.

7. Ibu dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked, selaku sekretaris program studi pendidikan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Ibu dr. Nurfadly M.KT, selaku dosen yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Adik-adik saya Ayu, Beja, dan Taufiq yang telah memberikan doa dan dukungan kepada saya.
10. Teman satu pembimbing saya Raden febrian yang telah memberi masukan dan bantuannya.
11. Teman-teman seperjuangan Dinda Atika, Khalisa Tsamarah, Fitri Dyana, Deby Maharani, Siti lasmi, Khalis alfarisi, Salsha F, Qoedah, dan fittyah yang telah memberikan dukungan untuk menyelesaikan skripsi ini dan telah membantu penulis selama menempuh pendidikan.

Dan kepada rekan, sahabat, saudara serta berbagai pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, penulis mengucapkan terima kasih atas setiap doa dan bantuan yang telah diberikan. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Medan, 11 februari 2019

Zakiyah Darajat Munthe

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Zakiyah Darajat Munthe

NPM : 1508260068

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 “Pengaruh senam diabetes terhadap indeks massa tubuh dan tekanan darah pada penderita diabetes mellitus 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 tulisan, akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya perbuat dengan sebenarnya-benarnya.

Dibuat di : Medan

Pada Tanggal : 11 februari 2019

Yang Menyatakan

Zakiyah Darajat Munthe

ABSTRAK

Pendahuluan : Diabetes adalah penyakit multifaktorial dimana setiap tahunnya terjadi peningkatan penderita diabetes baru, penyakit diabetes mengganggu metabolisme sistem endokrin dan dapat mengenai semua organ tubuh terutama sistem kardiovaskular. Olahraga memiliki peranan penting pada pasien dalam mengontrol tekanan darah dan juga berat badan. *Aerobic low impact* merupakan rekomendasi olahraga bagi pasien diabetes yang dapat meningkatkan sensitifitas insulin. **Tujuan :** untuk mengetahui pengaruh senam diabetes terhadap berat badan pasien sehingga mempengaruhi indeks massa tubuh dan tekanan darah pasien yang menderita diabetes mellitus tipe 2 di klinik Tiara medistra desa Bandar setia. **Metode :** Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang dilakukan menggunakan pendekatan *Quasi experiment* dengan *one group pre and post test*. Hasil penelitian ini menggunakan uji normalitas *Shapiro-Wilk*. **Hasil Penelitian :** Hasil analisis pada penelitian ini didapatkan nilai 0,013($p<0.05$) pada tekanan darah sistol, 0.002($p<0.05$) pada tekanan darah diastol, dan 0,012($p<0.05$) pada indeks massa tubuh. **Kesimpulan :** dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa senam diabetes selama 30 menit berpengaruh terhadap tekanan darah dan indeks massa tubuh.

Kata Kunci : Senam diabetes, Diabetes mellitus tipe 2, Tekanan darah, dan Indeks massa tubuh.

ABSTRACT

Introduction: Diabetes is a multifactorial disease that every year is an increase in new diabetics, diabetes disrupts the metabolism of endocrine system and can affect all organs of the body, especially the cardiovascular system. Exercise has an important role in patients controlling blood pressure and weight. Low impact aerobics are sport recommendations for diabetic patients to increase insulin sensitivity. **Objective:** to determine the effect of diabetes exercise on the patient's body weight which is affect the body mass index and blood pressure of type 2 diabetes mellitus patients at Tiara medistra clinic-Bandar Setia. **Method:** This is a quantitative research using Quasi experiments with one group pre and post test. This result of this study used the Shapiro-Wilk normality test. **Results:** The value of the results of this analysis is 0.013 ($p < 0.05$) in systolic blood pressure, 0.002 ($p < 0.05$) in diastolic blood pressure, and 0.012 ($p < 0.05$) in body mass index. **Conclusion:** From the results of this study it was concluded that diabetes exercise for 30 minutes affected blood pressure and body mass index.

Keywords: Diabetes exercise, type 2 diabetes mellitus, blood pressure, and body mass index.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Tujuan umum	3
1.3.2 Tujuan khusus	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Hipotesis.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.2 Diabetes Mellitus	6
2.1.1 Definisi diabetes mellitus.....	6
2.1.2 Epidemiologi diabetes mellitus.....	6
2.1.3 Etiologi klasifikasi diabetes mellitus	7
2.1.4 Faktor risiko diabetes mellitus	8

2.1.4.1 Faktor risiko yang dapat diubah	8
2.1.4.2 Faktor risiko yang tidak dapat diubah	10
2.1.5 Patogenesis diabetes mellitus tipe 2.....	11
2.1.6 Diagnosis diabetes mellitus.....	16
2.1.7 Penatalaksanaan diabetes mellitus	17
2.1.8 Komplikasi diabetes mellitus	20
2.2 Senam Diabetes	21
2.2.1 Definisi Senam Diabetes	21
2.2.2 Indikasi dan kontra indikasi	21
2.2.3 Manfaat senam diabetes	22
2.2.4 Prinsip latihan jasmani bagi penderita diabetes mellitus	23
2.2.5 Pengaruh senam diabetes terhadap tekanan darah	26
2.2.6 Pengaruh senam diabetes terhadap IMT	26
2.3 Indeks Massa Tubuh (IMT)	27
2.4 Tekanan Darah	29
2.4.1 Definisi.....	29
2.4.2 Klasifikasi	29
2.5 Kerangka Teori.....	31
2.6 Kerangka Konsep Penelitian	32
BAB 3 METODE PENELITIAN	33
3.1 Definisi Operasional.....	33
3.2 Jenis Penelitian.....	34
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian	34
3.3.1 Waktu penelitian	34
3.3.2 Tempat penelitian.....	34
3.4 Populasi dan Sampel	34
3.3.4 Populasi penelitian	34
3.3.5 Sampel penelitian	34
3.5 Kriteria Sampel	36
3.6 Teknik Pengumpulan Data.....	36

3.6.1 Jenis data.....	36
3.6.2 Instrumen penelitian.....	37
3.7 Kerangka Kerja Penelitian	40
3.8 Pengolahan dan Analisa Data.....	41
3.8.1 Pengolahan data	41
3.8.2 Analisa data.....	41
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1 Hasil Penelitian	42
4.1.1 Karakteristik demografi subjek penelitian	42
4.1.2 Nilai Tekanan Darah dan Indeks Massa Tubuh Subjek Penelitian Sebelum dan Setelah Melakukan Senam Diabetes	43
4.2 Pembahasan.....	50
BAB 5 KESIMPULAN, SARAN DAN KETERBATASAN PENELITIAN.....	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran.....	54
5.3 Keterbatasan Penelitian.....	55
DAFTAR PUSTAKA	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria Diagnosis Diabetes Mellitus	16
Tabel 2.2 Klasifikasi IMT Menurut WHO.....	28
Tabel 2.3 Klasifikasi IMT menurut kriteria asia pasifik	28
Tabel 2.4 Klasifikasi tekanan darah berdasarkan ESC/ESH 2018.....	29
Tabel 2.5 Klasifikasi tekanan darah menurut AHA 2017	30
Tabel 3.1 Definisi Operasional	33
Tabel 4.1 Distribusi frekuensi subjek penelitian berdasarkan jenis kelamin .	42
Tabel 4.2 Distribusi frekuensi subjek penelitian berdasarkan usia	43
Tabel 4.3 Distribusi frekuensi Tekanan darah Sistol responden sebelum dilakukan senam diabetes	43
Tabel 4.4 Distribusi frekuensi Tekanan darah Diastol responden sebelum dilakukan senam diabetes	44
Tabel 4.5 Distribusi frekuensi Tekanan darah Sistol responden sesudah dilakukan senam diabetes	44
Tabel 4.6 Distribusi frekuensi Tekanan darah Diastol responden sesudah dilakukan senam diabetes	45
Tabel 4.7 Distribusi frekuensi Indeks Massa Tubuh sebelum dan sesudah dilakukan senam diabetes	45
Tabel 4.8 Uji homogenitas <i>Shapiro-Wilk</i>	46
Tabel 4.9 Analisis <i>bivariate</i> pengaruh senam diabetes terhadap tekanan darah sistol pasien DM tipe 2 di klinik Tiara medistra	47
Tabel 4.10 Analisis <i>bivariate</i> pengaruh senam diabetes terhadap Tekanan darah diatol pasien DM tipe 2 di klinik Tiara medistra	48
Tabel 4.11 Analisis <i>bivariate</i> pengaruh senam diabetes terhadap tekanan darah IMT pasien DM tipe 2 di klinik Tiara medistra...	49
Tabel 4.12 Hasil analisis tekanan darah dan IMT sebelum dan sesudah dilakukan senam diabetes.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>The Ominous Octet</i> . Interaksi Antara Jalur Homeostasis Glukosa dan Sel Target.....	14
Gambar 2.2 Patogenesis Diabetes Melilitus Tipe 2.....	15
Gambar 2.3 Kerangka Teori.....	11
Gambar 2.4 Kerangka Konsep Penelitian	32
Gambar 2.5 Kerangka Kerja Penelitian	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Penjelasan kepada Calon Subjek Penelitian

Lampiran 2 Lembar *informed consent*

Lampiran 3 Data Pasien

Lampiran 4 *Ethical Clearance*

Lampiran 5 Surat Izin Penelitian

Lampiran 6 Hasil Uji Statistik

Lampiran 7 Dokumentasi

Lampiran 8 Daftar Riwayat Hidup

Lampiran 9 Artikel Penelitian

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

WHO memprediksi kenaikan jumlah penyandang DM di Indonesia dari 8,4 juta jiwa pada tahun 2000 diperkirakan menjadi sekitar 21,3 juta jiwa pada tahun 2030. Laporan ini menunjukkan adanya peningkatan jumlah penyandang DM sebanyak 2-3 kali lipat pada tahun 2035.¹ Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2013 kecenderungan prevalensi DM berdasarkan wawancara yang dilakukan pada usia ≥ 15 tahun di provinsi Sumatera Utara mengalami peningkatan dari 0,8% pada tahun 2007 menjadi 2,2% pada tahun 2013.²

Diabetes mellitus merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin, atau kedua-duanya.³ Diabetes Mellitus disebut dengan *the silent killer* karena penyakit ini dapat mengenai semua organ tubuh dan menimbulkan berbagai macam keluhan. Untuk menurunkan kejadian dan keparahan dari diabetes mellitus tipe 2 maka dilakukan pencegahan seperti modifikasi gaya hidup dan pengobatan seperti obat oral hiperglikemik dan insulin.⁴

DM Tipe 2 adalah gangguan metabolisme dari sistem endokrin, terutama ditandai dengan tidak seimbangnya glikemik. DM tipe 2 terjadi ketika pankreas tidak memproduksi insulin yang cukup untuk mempertahankan kadar glukosa darah normal atau ketika tubuh tidak mampu menggunakan insulin yang

dihasilkan (resistensi insulin). Beberapa faktor penyebab DM tipe 2 diantaranya adalah genetik, obesitas, aktifitas fisik, umur, gaya hidup, dan kebiasaan makan yang tidak sehat.⁵

Prinsip olahraga senam diabetes Indonesia bagi penderita DM harus mengikuti petunjuk yang telah ditentukan, yaitu (1) Program latihan, (2) Porsi latihan, dan (3) Latihan kaki.⁶ Senam diabetes di Indonesia merupakan senam *aerobic low impact* dan ritmis yang telah dilaksanakan sejak tahun 1997 di klub-klub diabetes di seluruh Indonesia.⁷

Senam aerobik adalah latihan fisik yang direkomendasikan sebagai aktivitas utama yang dapat dilakukan oleh penderita diabetes tipe 2 karena efeknya dapat meningkatkan sensitifitas insulin sehingga menghambat perkembangan diabetesnya.⁸

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan Amalia dan Ahmad terhadap 30 responden DM tipe 2 di Persadia unit RSUD Dr Moewardi Surakarta dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh senam diabetes terhadap perubahan tekanan darah, dimana senam diabetes dapat menurunkan tekanan darah baik sistol maupun diastol. Hal ini terjadi penurunan tekanan darah karena pembuluh darah mengalami pelebaran dan relaksasi. Sehingga terjadi penurunan terhadap tekanan darah.⁶

Olahraga dan aktifitas fisik memberi manfaat yang sangat besar dalam penatalaksanaan pasien diabetes mellitus dengan *overweight*. Olahraga akan memberikan serangkaian perubahan baik fisik maupun psikologis yang sangat bermanfaat dalam mengendalikan berat badan. Contoh yang paling jelas adalah

jika melakukan aktifitas selama 1 jam penuh maka akan membakar kalori sebesar 600 kalori.⁹

Penelitian yang dilakukan oleh Utomo pada tahun 2012 menunjukkan bahwa latihan *senam aerobic low impact* terbukti menurunkan berat badan sebesar 66,78%, lemak tubuh sebesar 86,42% dan kadar kolesterol sebesar 27,67%. Simpulan dari penelitian tersebut adalah adanya pengaruh yang signifikan latihan *senam aerobic low impact* terhadap penurunan berat badan, persen lemak tubuh dan kadar kolesterol pada remaja.⁹

1.2 Rumusan Masalah

- 1) Apakah terdapat pengaruh senam diabetes terhadap berat badan sehingga mempengaruhi indeks massa tubuh (IMT) pada pasien DM tipe 2 di Klinik Tiara Medistra?
- 2) Apakah terdapat pengaruh senam diabetes terhadap perubahan tekanan darah pada pasien DM tipe 2 di Klinik Tiara Medistra?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan umum

Mengetahui pengaruh senam diabetes terhadap perubahan berat badan sehingga mempengaruhi indeks massa tubuh (IMT) dan tekanan darah pada pasien DM tipe 2 di Klinik Tiara Medistra desa Bandar Setia.

1.3.2 Tujuan khusus

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

2. Mengetahui pengaruh senam diabetes terhadap perubahan berat badan sehingga mempengaruhi Indeks Massa Tubuh (IMT) pada pasien DM tipe 2 di klinik Tiara medistra desa Bandar Setia.
3. Mengetahui pengaruh senam diabetes terhadap perubahan tekanan darah pada pasien DM tipe 2 di klinik Tiara medistra desa Bandar Setia.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi peneliti

Penelitian ini dapat menjadi tambahan wawasan dan referensi mengenai pengaruh senam diabetes terhadap IMT dan tekanan darah pada penderita DM tipe 2 serta menjadi acuan untuk penelitian selanjutnya bagi peneliti lain yang ingin melanjutkan penelitian ini.

2. Bagi masyarakat

Penelitian ini dapat menjadi pengetahuan kepada penderita DM Tipe 2 tentang manfaat senam diabetes terhadap IMT dan tekanan darah.

3. Bagi Institusi Pendidikan

Penelitian ini dapat menjadi sumber informasi dan referensi bagi mahasiswa kedokteran tentang pengaruh senam diabetes terhadap IMT dan tekanan darah pada penderita DM Tipe 2.

1.5 Hipotesis

H₀ : Tidak ada pengaruh senam diabetes terhadap perubahan berat badan sehingga tidak ditemukan perubahan pada indeks massa tubuh (IMT) dan tekanan darah pada pasien DM tipe 2.

Ha : Dijumpai pengaruh senam diabetes terhadap perubahan berat badan sehingga ditemukan perubahan pada indeks massa tubuh (IMT) dan tekanan darah pada pasien DM tipe 2.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Diabetes Mellitus

2.1.1 Definisi Diabetes Mellitus

Menurut *World Health Organization* (WHO) diabetes mellitus merupakan suatu kumpulan problema anatomik dan kimiawi akibat dari sejumlah faktor dimana defisiensi insulin *absolute* atau *relative* dan gangguan fungsi insulin.¹⁰ Diabetes mellitus juga merupakan kelainan metabolik dengan etiologi multifaktorial. Penyakit ini di tandai oleh hiperglikemia kronis dan memengaruhi metabolisme karbohidrat, protein serta lemak. Penyakit ini juga merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin, atau kedua-duanya.¹¹

2.1.2 Epidemiologi Diabetes Mellitus

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. Sedangkan *International Diabetes Federation* (IDF) memprediksi adanya kenaikan jumlah penyandang DM di Indonesia dari 9,1 juta pada tahun 2014 menjadi 14,1 juta pada tahun 2035.¹

Berdasarkan pola pertumbuhan penduduk, diperkirakan pada tahun 2030 nanti akan ada 194 juta penduduk yang berusia di atas 20 tahun dan dengan

asumsi prevalensi DM pada urban (14,7%) dan rural (7,2%) maka diperkirakan terdapat 12 juta penyandang diabetes di daerah urban dan 8,1 juta di daerah rural.³

2.1.3 Etiologi Klasifikasi Diabetes Mellitus

Diabetes mellitus di klasifikasikan sebagai diabetes tipe 1, diabetes tipe 2, diabetes gestasional, dan diabetes tipe lain.

1. Diabetes mellitus tipe 1

DM tipe 1 di tandai dengan penurunan kadar insulin (insulinopenia) yang disebabkan oleh destruksi sel-sel β . Yang dimana faktor penyebab masih belum diketahui dengan jelas, tetapi beberapa virus tertentu, penyakit autoimun dan faktor-faktor genetik kemungkinan turut berperan. Pasien DM tipe 1 memerlukan insulin untuk tetap bertahan hidup. Tanpa adanya insulin dari luar, pasien tersebut akan mengalami ketoasidosis, koma, dan kematian.

2. Diabetes mellitus 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. Faktor etiologi meliputi faktor genetik, usia, obesitas dan kurangnya aktifitas fisik dan ada korelasi genetik tipe diabetes ini dengan obesitas. Pasien DM tipe 2 cenderung mengalami komplikasi makrovaskular dan mikrovaskular.

3. Diabetes gestasional

DM gestasional merupakan intoleransi karbohidrat yang mengakibatkan hiperglikemia dengan keparahan yang beragam dan *onset* atau deteksi pertama kali pada saat hamil. Definisi ini berlaku tanpa memandang hormon insulin digunakan atau tidak dalam penanganannya atautkah keadaan tersebut tetap bertahan setelah kehamilan berakhir. Intoleransi glukosa dapat mendahului kehamilan tetapi keadaan ini tidak diketahui sebelumnya.

4. Diabetes tipe lain

Jenis diabetes mellitus tipe lain sering ditemukan di daerah tropis dan Negara berkembang. Biasanya disebabkan oleh malnutrisi disertai kekurangan protein. 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 (MRDM), tetapi karena patogenesisnya yang tidak jelas maka jenis ini tidak lagi disebut pada klasifikasi terakhir sebagai MRDM tetapi disebut Diabetes tipe lain.^{10,11}

2.1.4 Faktor Risiko Diabetes Mellitus

2.1.4.1 Faktor Risiko yang Dapat Diubah

1. Berat badan

Indeks Massa Tubuh (IMT) bersama dengan variabel lainnya mempunyai hubungan yang signifikan dengan DM. Hasil perhitungan OR menunjukkan

seseorang yang obesitas mempunyai risiko untuk menderita diabetes. Kelompok dengan risiko diabetes terbesar adalah kelompok obesitas dengan odds rasio 7,14 kali lebih besar dibandingkan dengan kelompok IMT normal.¹²

Nilai IMT yang tinggi dapat menjadi salah satu faktor risiko untuk terjadinya diabetes mellitus, hal ini disebabkan karena nilai IMT yang tinggi akan menyebabkan adanya peningkatan Asam Lemak Bebas atau *Free Fatty Acid (FFA)* dalam sel. Peningkatan *FFA* ini akan menurunkan translokasi transporter glukosa ke membran plasma, dan menyebabkan terjadinya resistensi insulin pada jaringan otot dan adiposa.¹³

2. Tekanan darah

Menurut data penelitian TURDEP-II, kejadian diabetes dapat dikaitkan dengan hipertensi yaitu menyebabkan peningkatan risiko 1,84 kali untuk menderita diabetes. Tekanan darah yang tinggi akan membuat jantung bekerja lebih keras dan dapat meningkatkan risiko penyakit jantung dan diabetes mellitus.¹²

3. Kebiasaan merokok

Merokok adalah salah satu faktor risiko penyakit DM Tipe 2.⁶ Berdasarkan penelitian Suryadi, jenis penelitian yang dilakukannya adalah Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) dengan menggunakan desain penelitian secara *cross sectional*, penelitian ini dilakukan sejak bulan Oktober sampai November 2010. Penelitian ini menggunakan data primer melalui wawancara langsung dengan menggunakan daftar pertanyaan (Kuesioner) yang sudah disiapkan sebelumnya dan dilakukan pada 78 RT di Kotamadya Palembang. Pada penelitian ini diketahui

dari kelompok responden dengan kebiasaan merokok terdapat 160 responden dengan DM Tipe 2. Untuk kelompok tanpa kebiasaan merokok terdapat 241 responden dengan DM Tipe 2. Berdasarkan uji statistik *Chi-Square* diperoleh *p value* 0.000, berarti ada hubungan signifikan antara kebiasaan merokok dan kejadian DM Tipe 2.¹⁴

2.1.4.2 Faktor Risiko yang Tidak Dapat Diubah

1. Usia

Sebuah *study cross-sectional* yang telah dilakukan Trisnawati *et al* menemukan kelompok umur yang paling banyak menderita diabetes mellitus adalah kelompok umur 45-52 (47,5%). Kelompok umur <45 tahun merupakan kelompok yang kurang berisiko menderita DM Tipe 2. Risiko pada kelompok ini 72% lebih rendah dibandingkan dengan kelompok umur ≥ 45 tahun. Peningkatan risiko diabetes mellitus meningkat seiring dengan bertambahnya usia khususnya pada usia lebih dari 40 tahun, hal ini disebabkan pada usia tersebut mulai terjadi peningkatan intoleransi glukosa dan berhubungan dengan proses penuaan yang menyebabkan berkurangnya kemampuan sel β pankreas dalam memproduksi insulin.¹³

2. Jenis Kelamin

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan oleh Trisnawati *et al* diperoleh hasil penelitian, bahwa kejadian DM Tipe 2 berhubungan dengan jenis kelamin. Prevalensi kejadian DM Tipe 2 pada wanita lebih tinggi daripada laki-laki. Wanita lebih berisiko mengidap diabetes karena secara fisik wanita memiliki peluang untuk mengalami peningkatan IMT (Indeks Massa Tubuh) yang lebih besar. Hal

ini berkaitan dengan sindrom siklus bulanan dan pasca-menopause yang membuat distribusi lemak tubuh menjadi mudah terakumulasi akibat proses hormonal tersebut sehingga wanita lebih berisiko menderita DM Tipe 2.¹³

3. Riwayat Keluarga

Menurut hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Trisnawati *et al* antara riwayat keluarga dengan kejadian DM Tipe 2 terdapat hubungan yang signifikan. Sebagian besar responden memiliki riwayat DM dalam keluarga. Terdapat 22 (75,9%) responden dengan riwayat DM dalam keluarga dan sebagian besar berhubungan dengan orang tua. Risiko untuk menderita DM bila salah satu orang tuanya menderita DM adalah sebesar 15%, Jika kedua orang tua memiliki DM maka risiko untuk menderita DM adalah 75%. Risiko untuk mendapatkan DM dari seorang ibu yang berstatus sebagai penderita DM lebih besar 10-30% dibandingkan dengan ayah yang berstatus sebagai penderita DM. Hal ini dikarenakan penurunan gen sewaktu dalam kandungan lebih besar dari ibu.¹³

2.1.5 Patogenesis Diabetes Mellitus tipe 2

Pada tahun 2009 DeFronzo mengemukakan teori baru tentang diabetes mellitus tipe 2. Ia mengemukakan bahwa secara garis besar patogenesis diabetes mellitus tipe 2 disebabkan oleh delapan hal (teori *Omniuous Octet*), yang dijabarkan sebagai berikut :

1. Kegagalan sel beta pankreas:

Pada diabetes mellitus tipe 2 respon insulin plasma awalnya meningkat saat terjadi resistensi insulin, sehingga menyebabkan insulin yang dihasilkan

pankreas berfungsi tidak normal. Pada saat diagnosis Diabetes Mellitus tipe 2 ditegakkan, umumnya fungsi sel beta sudah sangat berkurang jumlahnya.

2. Liver:

Pada penderita diabetes mellitus tipe 2 terjadi resistensi insulin yang berat dan memicu glukoneogenesis dalam kondisi basal sehingga produksi glukosa hepatic meningkat.

3. Otot:

Pada diabetes mellitus tipe 2 dijumpai gangguan fungsi insulin multipel di dalam sel otot akibat gangguan fosforilasi tirosin. Akibatnya terjadilah gangguan transport glukosa dalam sel otot, penurunan sintesis glikogen, dan penurunan oksidasi glukosa.

4. Sel lemak:

Sel lemak yang resisten terhadap efek antilipolisis dari insulin, menyebabkan peningkatan proses lipolisis dan kadar asam lemak bebas dalam plasma yang merangsang proses glukoneogenesis dan mencetuskan resistensi insulin di liver dan otot.

5. Usus:

Pada penderita diabetes mellitus tipe 2 didapatkan defisiensi hormon *Glucagon-Like Polypeptide-1* (GLP-1) dan resisten terhadap *Gastric Inhibitory Polypeptide* (GIP). Saluran pencernaan juga berperan dalam penyerapan karbohidrat melalui enzim alfa-glukosidase yang memecah polisakarida menjadi monosakarida yang kemudian diserap dan meningkatkan KGD *post prandial*.

6. Sel alfa pankreas:

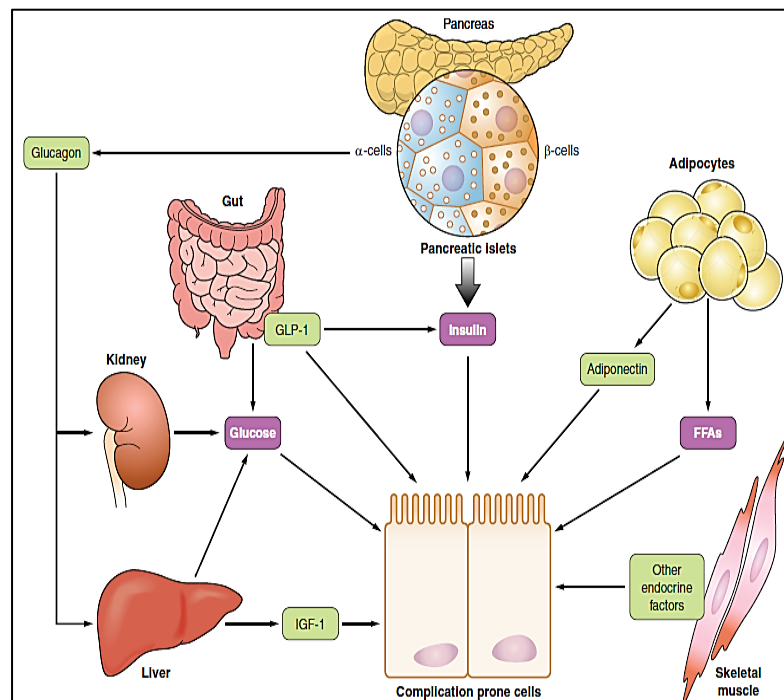
Sel alfa berfungsi dalam sintesis glukagon yang dalam keadaan puasa kadarnya di dalam plasma akan meningkat. Peningkatan ini menyebabkan produksi glukosa hepatic dalam keadaan basal meningkat secara signifikan dibanding individu yang memiliki sel alfa normal.

7. Ginjal:

Ginjal memfiltrasi kurang lebih 163 gram glukosa sehari. Sebanyak 90% glukosa terfiltrasi atau disaring dan diserap kembali melalui peran *Sodium Glucose Co-Transporter* (SGLT-2) pada bagian tubulus proksimal ginjal. sisanya 10% di absorpsi melalui peran SGLT-1 pada tubulus desenden dan asenden, sehingga akhirnya tidak ada lagi kandungan glukosa dalam urine.

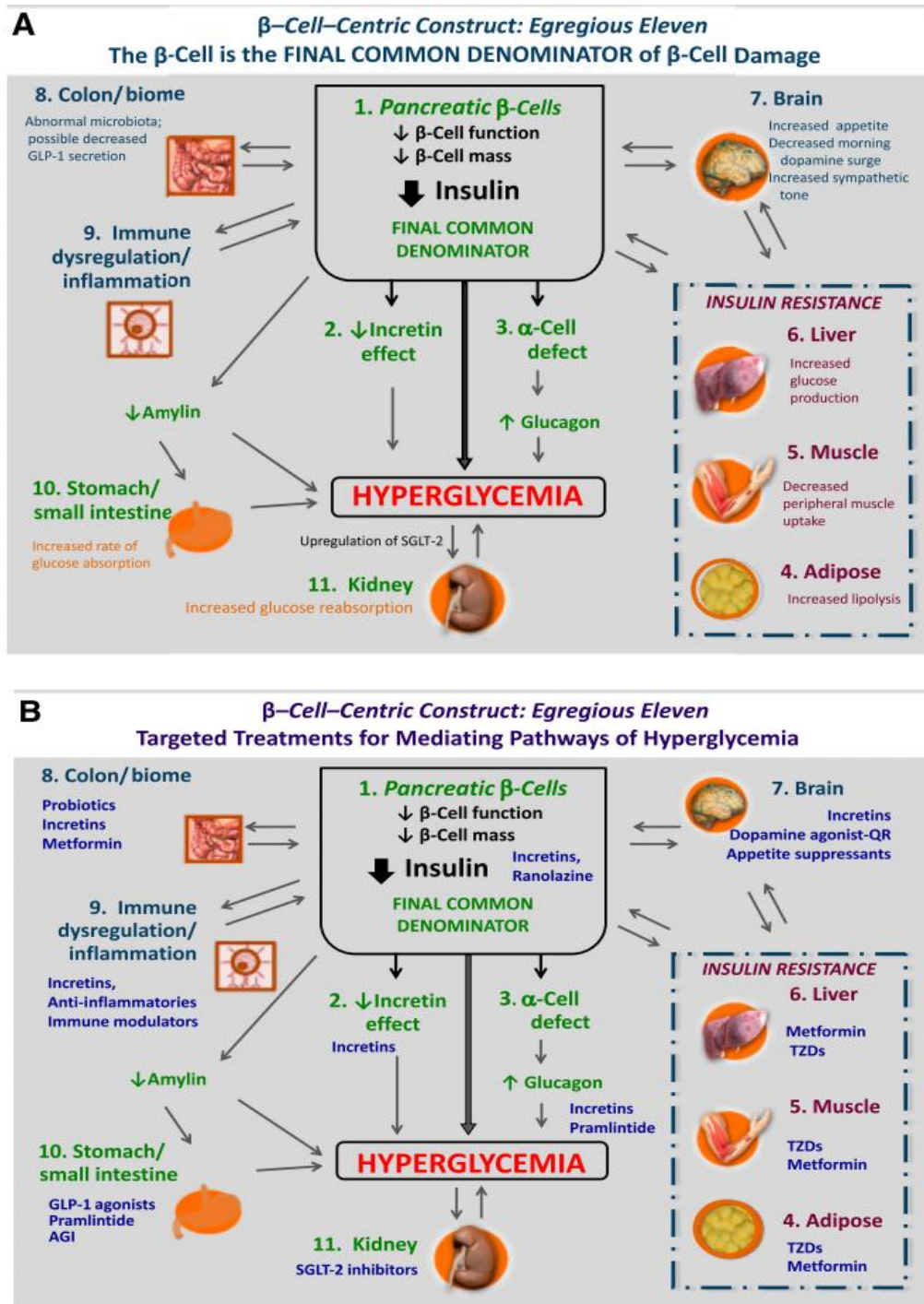
8. Otak:

Insulin merupakan penekan nafsu makan yang kuat. Pada individu obesitas baik yang Diabetes Mellitus maupun Non-Diabetes Mellitus, didapatkan hiperinsulinemia yang merupakan mekanisme kompensasi dari resistensi insulin.



Gambar 2.1. *The ominous octet*. Interaksi antara jalur homeostasis glukosa dan sel target. Sel target yang dimaksud adalah sel endotel, podosit, sel tubulus renal proksimal, sel Muller, kardiomiosit, dan sel-sel saraf.¹

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.¹⁵



Gambar 2.2 Patogenesis Diabetes Melitus tipe 2.¹⁵

2.1.6 Diagnosis Diabetes Mellitus

Diagnosis diabetes mellitus harus didasarkan atas pemeriksaan konsentrasi glukosa darah. Dalam menentukan diagnosis diabetes mellitus harus diperhatikan asal bahan darah yang diambil dan cara pemeriksaan yang dipakai. Untuk diagnosis, pemeriksaan yang dianjurkan adalah pemeriksaan glukosa dengan cara enzimatik dengan bahan darah plasma vena. Walaupun demikian sesuai dengan kondisi setempat dapat juga dipakai bahan darah utuh (*whole blood*) vena ataupun kapiler dengan memperhatikan angka-angka kriteria diagnostik yang berbeda sesuai pembakuan WHO. Untuk pemantauan hasil pengobatan dapat diperiksa glukosa darah kapiler.¹⁰

Berbagai keluhan dapat ditemukan pada penyandang DM.

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.¹

Tabel 2.1 Kriteria Diagnosis Diabetes Melitus¹⁰

Kriteria Diagnosis Diabetes Mellitus
Gejala Klasik DM + glukosa plasma sewaktu >200 mg/dl (11,1 mmol/L). Glukosa plasma sewaktu merupakan hasil pemeriksaan sesaat pada suatu hari tanpa memperhatikan waktu makan terakhir Atau Gejala Klasik DM + glukosa plasma puasa >126 mg/dl (7,0 mmol/L). Puasa diartikan pasien tidak mendapatkan kalori tambahan sedikitnya 8 jam. Glukosa plasma 2 jam pada Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) >200 mg/dl (11,1 mmol/L). TTGO dilakukan dengan standar WHO menggunakan beban glukosa yang setara dengan 75 gram glukosa anhidrus yang dilarutkan ke dalam 250 ml air.

2.1.7 Penatalaksanaan Diabetes Mellitus

Dalam mengelola diabetes mellitus selalu di mulai dengan pendekatan non farmakologi, yaitu berupa perencanaan makan/ terapi nutrisi medik, kegiatan jasmani, dan penurunan berat badan bila di dapat berat badan lebih atau obes. Bila sasaran pengendalian diabetes belum tercapai, maka di lanjutkan dengan penggunaan obat dan intervensi farmakologis.

Macam- macam obat anti hiperglikemia Oral :

- i) Golongan Insulin Sensitizing
 - a. Biguanid

Pada golongan ini yang banyak di pakai adalah Metformin. Efek samping yang dapat terjadi adalah asidosis laktat, dan untuk menghindarinya sebaiknya tidak di berikan pada pasien dengan gangguan fungsi ginjal (kreatinin >1,3 mg/dL

pada perempuan $>1,5$ mg/dL pada laki-laki atau pada gangguan fungsi hati dan gagal jantung serta harus di berikan dengan hati- hati pada orang lanjut usia.

Kombinasi metformin dengan insulin dapat di pertimbangkan pada pasien gemuk dengan glikemia yang sukar di kendalikan. Kombinasi insulin dengan sulfonilurea lebih baik daripada kombinasi metformin dengan insulin.

b. Glitazone

Golongan *Thiazolidinediones* atau *glitazone* adalah golongan obat yang memiliki efek farmakologis untuk meningkatkan sensitivitas insulin. Secara klinik rosiglitazon dengan dosis 4 dan 8 mg (dua kali sehari) memperbaiki konsentrasi glukosa puasa sampai 55 mg/dL.

ii) Golongan Sekretagog Insulin

a. Sulfonilurea

Sulfonilurea dapat meningkatkan atau mempertahankan sekresi insulin yang memiliki sedikit efek samping dan relatif murah. Golongan obat ini bekerja merangsang sel beta pancreas untuk melepaskan insulin yang tersimpan. Golongan obat ini tidak dapat di pakai pada diabetes tipe 1. Obat sulfonilurea dengan masa kerja panjang tidak di pakai pada usia lanjut, gagal ginjal, gangguan fungsi hati berat dan pasien dengan masukan makan yang kurang.

iii) Penghambat Alfa Glukosidase

Obat ini bekerja secara kompetitif menghambat kerja enzim alfa glukosidase di dalam saluran cerna sehingga dapat menurunkan penyerapan glukosa dan menurunkan hiperglikemia postprandial. Obat ini bekerja di lumen usus maka

tidak akan menyebabkan hipoglikemia dan juga tidak berpengaruh pada kadar insulin.¹⁰

Terapi non farmakologi Diabetes Mellitus

1. Terapi gizi medis

Terapi gizi medis merupakan salah satu terapi non farmakologi yang sangat direkomendasikan bagi diabetes. Terapi gizi medis ini pada prinsipnya adalah melakukan pola makan yang diatur berdasarkan status gizi diabetisi dan melakukan modifikasi diet berdasarkan kebutuhan individual

Beberapa manfaat dari terapi gizi medis antara lain:

1)Menurunkan berat badan; 2)Menurunkan tekanan darah sistolik dan diastolik; 3)Menurunkan kadara glukosa darah; 4)Memperbaiki profil lipid; 5)Meningkatkan sensitivitas reseptor insulin; 6)Memperbaiki sistem koagulasi darah.

2. Latihan Jasmani

Pengelolaan diabetes mellitus (DM) yang meliputi 4 pilar, aktivitas fisik merupakan salah satu dari keempat pilar tersebut. Aktivitas minimal otot skeletal lebih dari sekedar yang diperlukan untuk ventilasi basal paru.

Anjuran untuk melakukan kegiatan fisik bagi diabetisi telah dilakukan sejak seabad yang lalu oleh seorang dokter dari dinasti Sui di China, dan manfaatnya masih terus diteliti oleh para ahli hingga kini. Kesimpulan sementara dari penelitian itu bahwa kegiatan fisik diabetisi (tipe 1 maupun 2), akan mengurangi risiko kejadian kardiovaskular dan meningkatkan harapan hidup.

Prinsip latihan jasmani pada diabetisi sama dengan prinsip latihan jasmani secara umum, yaitu memenuhi beberapa hal seperti: frekuensi, intensitas, durasi dan jenis.

- Frekuensi: jumlah olahraga perminggu sebaiknya dilakukan dengan teratur 3-5 kali per minggu
- Intensitas: ringan dan sedang (60-70% *maximum heart rate*)
- Durasi: 30-60 menit
- Jenis: latihan jasmani aerobik untuk meningkatkan kemampuan kardiorespirasi seperti jalan, *jogging*, berenang dan bersepeda.¹⁰

2.1.8 Komplikasi Diabetes Mellitus

Hiperglikemia yang terjadi dari waktu ke waktu dapat menyebabkan kerusakan berbagai sistem tubuh terutama saraf dan pembuluh darah. Beberapa konsekuensi dari diabetes yang sering terjadi:

- Meningkatnya risiko penyakit jantung dan stroke.
- Neuropati (kerusakan saraf) di kaki yang meningkatkan kejadian ulkus kaki, infeksi dan amputasi
- Retinopati diabetikum, merupakan salah satu penyebab utama kebutaan, terjadi akibat kerusakan pembuluh darah kecil di retina
- Diabetes merupakan salah satu penyebab utama gagal ginjal
- Risiko kematian penderita diabetes secara umum dua kali lipat dibandingkan bukan penderita diabetes.¹⁶

2.2 Senam Diabetes

2.2.1 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.⁷ Senam aerobik adalah latihan fisik yang direkomendasikan sebagai aktivitas utama yang dapat dilakukan oleh penderita diabetes tipe 2 karena efeknya dapat meningkatkan sensitifitas insulin sehingga menghambat perkembangan diabetesnya.¹⁷

Olahraga senam diabetes merupakan olahraga yang dapat membantu penatalaksanaan penyakit diabetes, tapi pelaksanaan program latihan tersebut harus dikonsultasikan dengan dokter yang merawatnya, dan sebaiknya mengikuti petunjuk senam diabetes Indonesia yang telah dibakukan, agar hasil yang dicapai dapat maksimal.¹⁸

2.2.2 Indikasi dan Kontra Indikasi

Pelaksanaan latihan senam diabetes harus memperhatikan indikasi dan kontraindikasi yaitu :

a. Indikasi

1. Pasien diabetes mellitus dengan KGD lebih dari 70 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 gula darah kurang dari 70 mg/dL atau lebih dari 300 mg/dL.

Apabila kadar glukosa darah <100 mg/dL pasien harus mengkonsumsi karbohidrat terlebih dahulu dan bila >250 mg/dL dianjurkan untuk menunda latihan jasmani.^{19,20}

2.2.3 Manfaat Senam Diabetes

Olahraga secara umum bermanfaat bagi penderita DM, manfaat tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Mengontrol gula darah, terutama pada diabetes mellitus tipe 2 yang mengikuti olahraga teratur maka monitor gula darah HbA1C mengalami perbaikan. Sedangkan pada DM tipe 1 masih merupakan problematik;
- b. Menghambat dan memperbaiki faktor risiko penyakit kardiovaskuler yang banyak terjadi pada penderita DM.;
- c. Menurunkan berat badan.;
- d. Memperbaiki gejala-gejala muskuloskeletal otot, tulang, sendi yaitu dengan gejala neuropati perifer dan osteoartrosis;
- e. Memberikan keuntungan psikologis
- f. Mencegah terjadinya DM yang dini, terutama bagi orang-orang dengan riwayat keluarga DM tipe 2 dan diabetes kehamilan atau *predicable test*;
- g. Mengurangi kebutuhan pemakaian obat oral dan insulin.¹⁸

2.2.4 Prinsip Latihan Jasmani Bagi penderita Diabetes Mellitus

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. Dianjurkan untuk melakukan pemeriksaan glukosa darah sebelum latihan jasmani.¹

Olahraga yang dianjurkan untuk penderita DM adalah *aerobic low impact* dan ritmis, misalnya berenang, jogging, naik sepeda, dan senam disko, sedangkan latihan resisten statis tidak dianjurkan misalnya olahraga beban angkat besi dan lain-lain. Tujuan latihan adalah untuk meningkatkan kesegaran jasmani atau nilai aerobik optimal. Adapun petunjuk olahrag menurut Mardi santoso adalah sebagai berikut:³³

1. Program latihan

Program latihan yang dianjurkan bagi penderita DM untuk meningkatkan kesegaran jasmani adalah CRIPE, karena program ini dianggap memenuhi kebutuhan. CRIPE adalah kepanjangan dari:

a. *Continuous*, artinya latihan jasmani terus menerus tidak berhenti dapat menurunkan intensitas, kemudian aktif lagi dan seterusnya intensitas dikurangi lagi. Aktif lagi dan seterusnya, melakukan aktivitas latihan terus-menerus selama 50-60 menit.

b. *Rhythmical*, artinya latihan harus dilakukan berirama, melakukan latihan otot kontraksi dan relaksasi. Jadi gerakan berirama tersebut diatur dan terus menerus.

c. *Interval*, artinya latihan dilaksanakan terselang-seling, kadang-kadang cepat, kadang-kadang lambat tetapi kontinyu selama periode latihan.

d. *Progresif*, artinya latihan harus dilakukan peningkatan secara bertahap dan beban latihan juga ditingkatkan secara perlahan-lahan.

e. *Endurance*, artinya latihan untuk meningkatkan kesegaran dan ketahanan sistem kardiovaskuler dan kebutuhan tubuh penderita DM.

2. Porsi Latihan

Porsi latihan harus ditentukan agar maksud dan tujuan latihan oleh penderita DM memberikan manfaat yang baik. Latihan yang berlebihan akan merugikan kesehatan, sedangkan latihan yang terlalu sedikit tidak begitu bermanfaat. Penentuan porsi latihan harus memperhatikan intensitas latihan, lama latihan, dan frekuensi latihan

a. Intensitas latihan

Untuk mencapai kesegaran kardiovaskuler yang optimal, maka idealnya latihan berada pada VO₂ max, berkisar antara 50 - 85 % ternyata tidak memperburuk komplikasi DM dan tidak menaikkan tekanan darah sampai 180 mmHg. Intensitas latihan dapat dinilai dengan:

1) Target nadi/area latihan. Penderita dapat menghitung denyut nadi maksimal yang harus dicapai selama latihan. Meskipun perhitungan ini agak kasar tapi dapat digunakan rumus denyut nadi maksimal = $220 - \text{umur penderita}$.

Denyut nadi yang harus dicapai antara 60 - 79 % adalah target nadi/zone latihan yang diperbolehkan. Bila lebih dari 79 %, maka dapat membahayakan

kesehatan penderita, apabila nadi tidak mencapai target atau kurang dari 60 % maka kurang bermanfaat.

Area latihan adalah interval nadi yang ditargetkan dicapai selama latihan/segera setelah latihan maksimum, yaitu antara 60 sampai 79 % dari denyut nadi maksimal. Sebagai contoh penderita DM tidak tergantung insulin umur 40 tahun, interval nadi yang diperbolehkan adalah 60 % kali $(220 - 40)$ dan 79 % kali $(220 - 40)$ dan hasilnya interval nadi antara 108 sampai dengan 142 permenit. Jadi area latihan antara 108 – 142 denyut nadi permenit.

2) Kadar gula darah sesudah latihan jasmani berkisar 140 – 180 mg% pada usia lanjut dianggap cukup baik, dan pada usia muda sampai 140 mg%.

3) Tekanan darah sebelum dan sesudah latihan. Sebelum latihan tekanan tidak melebihi 140 mmHg dan setelah latihan maksimal tidak lebih dari 180 mmHg.

b. Lama latihan

Untuk mencapai efek metabolik, maka latihan inti berkisar antara 30-40 menit dengan pemanasan dan pendinginan masing-masing 5 - 10 menit. Bila kurang, maka efek metabolik sangat rendah, sebaliknya bila berlebihan menimbulkan efek buruk terhadap sistem muskuloskeletal dan kardiovaskuler serta sistem respirasi.

b. Frekuensi

Frekuensi olahraga berkaitan erat dengan intensitas dan lamanya berolahraga, Menurut hasil penelitian, ternyata yang paling baik adalah 5 kali seminggu. Tiga kali dalam seminggu sudah cukup baik, dengan catatan lama latihan harus

diperpanjang 5 sampai 10 menit lagi. 7 kali seminggu tidak dianjurkan karena tidak ada hari untuk istirahat maka berdampak kurang baik untuk metabolisme tubuh.³³

2.2.5 pengaruh senam diabetes terhadap tekanan darah

Pelatihan aerobik dianggap sebagai cara yang efektif untuk mempertahankan dan meningkatkan fungsi kardiovaskular dan kebugaran fisik. Selain itu aerobik juga merupakan pencegahan dan pengobatan beberapa penyakit degeneratif kronis terutama diabetes mellitus.

Ketika melakukan olahraga tubuh akan memberikan respon terhadap aktivitas yang dilakukan. Respon dalam tubuh dikendalikan oleh hipotalamus. Stress oleh tubuh akan direspon sehingga mengaktifkan sistem kardiorespirasi, *system locus ceruleus (LC/norephinephrinn)*, sistem metabolisme dan HPA axis. *Hipotalamik pituitary adrenal axis (HPA axis)* merupakan representasi dari sistem limbik melalui otak yang akan mempengaruhi seluruh tubuh.²¹

2.2.6 pengaruh senam diabetes terhadap IMT

Sumber energi utama untuk kontraksi otot pada senam aerobik intensitas sedang (*aerobic low impact*) adalah karbohidrat dan lemak secara seimbang. Sistem aerobik berasal dari metabolisme glukosa proses glikolisis dan asam lemak atau gliserol melalui proses beta oksidasi, proses tersebut dapat terjadi apabila oksigen di jaringan tercukupi agar dapat menghasilkan ATP

Kontraksi otot terjadi karena adanya energi hasil beta oksidasi asam lemak bebas dan reaksi biokimiawi dalam siklus krebs yang berasal dari lipolisis

jaringan lemak. Produksi ATP selama kerja otot yang intensif tergantung dari ketersediaan glikogen otot dan glukosa darah, glukosa dan glikogen diubah menjadi asam piruvat, asam piruvat segera diolah dalam siklus krebs, kemudian hasil dari siklus krebs adalah CO₂, H₂O dan ATP ini yang akan menjadi sumber energi utama saat latihan berlangsung.²²

2.3 Indeks Massa Tubuh (IMT)

IMT merupakan alat sederhana untuk memantau status gizi orang dewasa khususnya yang berkaitan dengan kekurangan dan kelebihan berat badan. IMT merupakan rumus matematis yang berkaitan dengan lemak tubuh orang dewasa, dan dinyatakan sebagai BB (kg) dibagi dengan kuadrat TB (m) :

Rumus Perhitungan IMT

$$\text{IMT} = \frac{\text{Berat Badan (kg)}}{\text{Tinggi Badan (m)} \times \text{Tinggi Badan (m)}}$$

Penggunaan rumus IMT ini hanya berlaku untuk orang dewasa berumur di atas 18 tahun, IMT tidak dapat diterapkan pada bayi, anak, ibu hamil, dan olahragawan. Jika tinggi badan tidak dapat diukur misalnya pada lansia yang telah renta atau adanya kelainan tulang belakang maka tinggi lutut (TL) dan Panjang Rentang Tangan (PRT) dapat digunakan sebagai pengganti tinggi badan.³⁴

2.3.1 Klasifikasi Indeks Massa Tubuh

Meta-analisis beberapa kelompok etnik yang berbeda, dengan konsentrasi lemak tubuh, usia, dan gender yang sama. Amerika kulit hitam memiliki nilai IMT lebih tinggi dari etnik kaukasia, sedangkan untuk Indonesia memiliki nilai IMT berbeda 3.2 kg/m² dibandingkan etnik kaukasia.³⁵

Tabel 2.2 Klasifikasi IMT menurut WHO.²⁴

<i>Classification</i>	<i>BMI (kg/m²)</i>	
	<i>Principal Cut-off points</i>	<i>Additional Cut-off points</i>
<i>Underweight</i>	<18.50	<18.50
<i>Severe thinness</i>	<16.00	<16.00
<i>Moderate thinness</i>	16.00 - 16.99	16.00 - 16.99
<i>Mild thinness</i>	17.00 - 18.49	17.00 - 18.49
<i>Normal range</i>	18.50 - 24.99	18.50 - 22.99
		23.00 - 24.99
<i>Overweight</i>	≥ 25.00	≥ 25.00
<i>Pre-Obese</i>	25.00 - 29.99	25.00 - 27.49
		27.50 - 29.99
<i>Obese</i>	≥ 30.00	≥ 30.00
<i>Obese class I</i>	30.00 - 34.99	30.00 - 32.49
		32.50 - 34.99
<i>Obese class II</i>	35.00 - 39.99	35.00 - 37.49
		37.50 - 39.99
<i>Obese class III</i>	≥ 40.00	≥ 40.00

Tabel 2.3 Kategori IMT menurut kriteria asia pasifik.²³

Kategori IMT	IMT
Berat badan kurang	<18.5
Normal	18.5-22.9
Berat badan lebih	≥23
Berisiko	23-24.9
Obesitas I	25-29.9
Obesitas II	≥ 30

2.4 Tekanan darah

2.4.1 Definisi

Tekanan darah berarti daya yang dihasilkan oleh darah terhadap setiap satuan luas dinding pembuluh darah.²⁵ Tekanan darah berarti suatu tenaga yang dipergunakan oleh darah terhadap setiap satuan daerah dinding pembuluh tersebut.²⁶

Menurut data penelitian TURDEP-II, kejadian Diabetes dapat dikaitkan dengan hipertensi yaitu menyebabkan peningkatan risiko 1,84 kali untuk menderita Diabetes. Tekanan darah yang tinggi akan membuat jantung bekerja lebih keras dan dapat meningkatkan risiko penyakit jantung dan diabetes mellitus.²⁷

2.4.2 Klasifikasi Tekanan darah

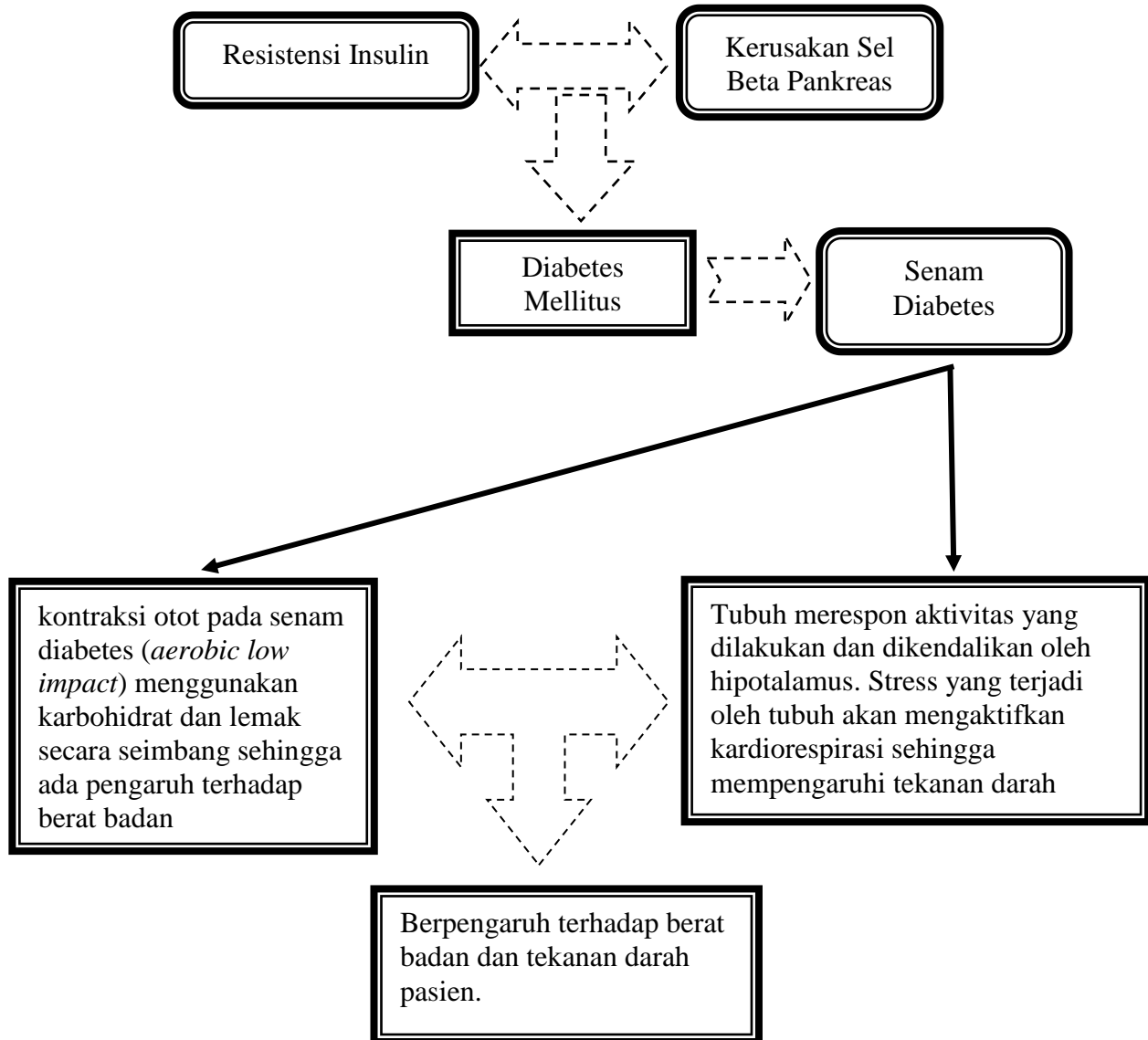
Tabel 2.4. Classification of office blood pressure ESC/ESH 2018²⁸

<i>Category</i>	<i>Systolic(mmHg)</i>	<i>Diastolic(mmHg)</i>
<i>Optimal</i>	<i><120</i>	<i><80</i>
<i>Normal</i>	<i>120-129</i>	<i>80-84</i>
<i>High normal</i>	<i>130-139</i>	<i>85-89</i>
<i>Grade 1 Hypertension</i>	<i>140-159</i>	<i>90-99</i>
<i>Grade 2 Hypertension</i>	<i>160-179</i>	<i>100-109</i>
<i>Grade 3 Hypertension</i>	<i>≥180</i>	<i>≥110</i>
<i>Isolated systolic hypertension</i>	<i>≥140</i>	<i><90</i>

Tabel 2.5. Klasifikasi tekanan darah menurut AHA 2017 ³⁵

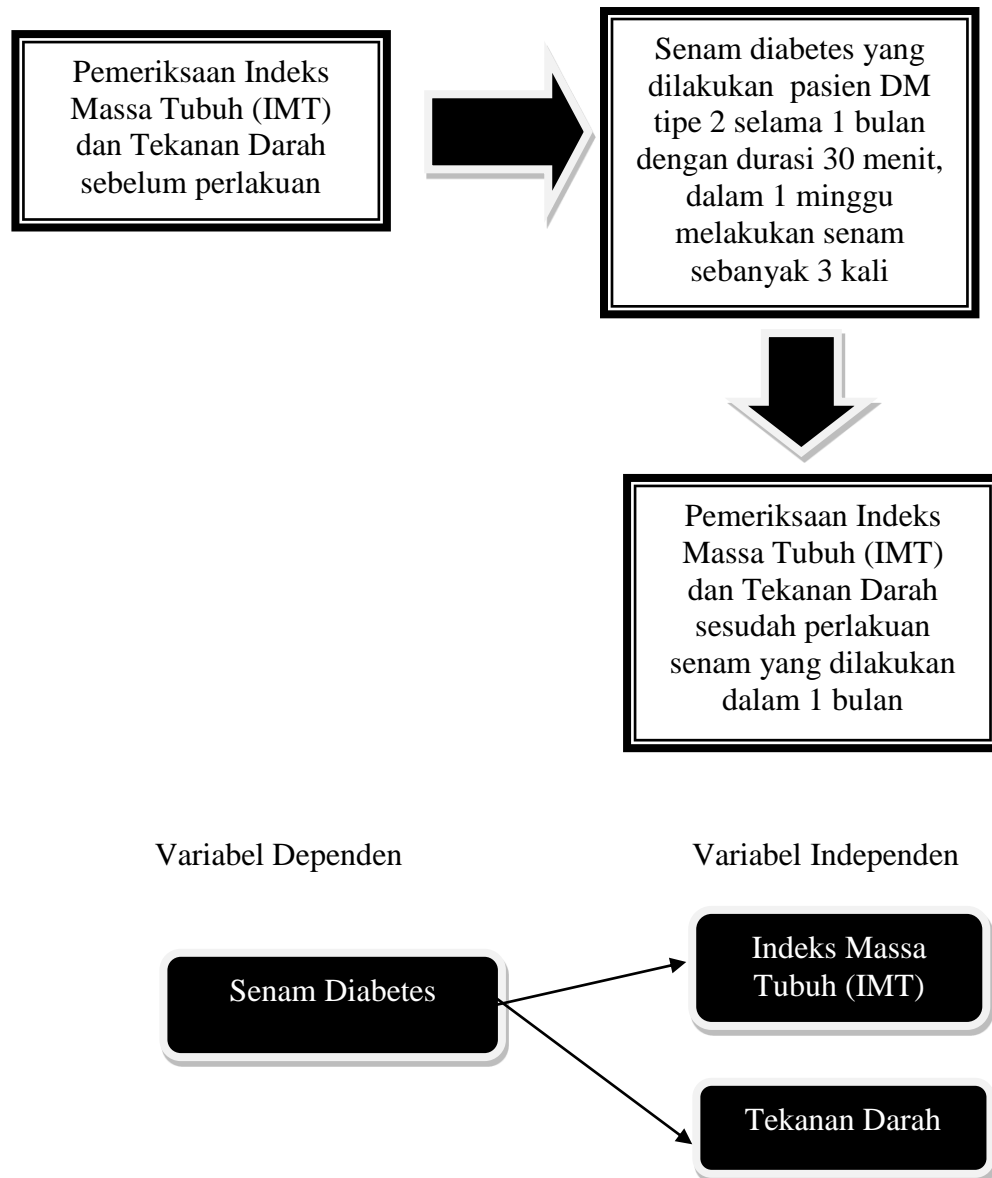
<i>Blood pressure category</i>	<i>Systolic BP</i>	<i>Diastolic BP</i>
<i>Normal</i>	<120 mmHg	<80 mmHg
<i>Elevated</i>	120-129 mmHg	<80 mmHg
<i>Hypertension stage 1</i>	130-139 mmHg	80-89 mmHg
<i>Hypertension stage 2</i>	≥140 mmHg	≥90 mmHg

2.5 Kerangka Teori



Gambar 2.3 kerangka teori penelitian

2.6 Kerangka Konsep



Gambar 2.4 Kerangka konsep penelitian

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Definisi Operasional

Variabel	Definisi	Alat Ukur	Skala	Nilai Normal
Variabel Independen: Senam Diabetes	Senam dengan gerakan ritmis yang dilakukan 3 kali dalam seminggu selama 1 bulan dengan durasi 30-60 menit.	<i>Stopwatch</i>	Standar operasional procedure (SOP) senam sehat diabetes mellitus	-
Variabel Dependen: Indeks Massa Tubuh (IMT)	Menentukan status gizi dengan membandingkan berat badan dan tinggi badan. $IMT = \frac{BB(kg)}{TB^2}$ (dalam meter)	Timbangan berat badan dan pengukur tinggi badan	Rasio	<i>Underweight</i> = <18,5 Normal = 18,5 - 24,9 <i>Overweight</i> = 25-29.9 Obesitas = ≥ 30
Variabel Dependen: Tekanan darah	Kekuatan lateral pada dinding arteri oleh darah yang didorong dengan tekanan dari jantung. Tekanan darah adalah tekanan yang ditimbulkan pada dinding arteri	Stetoskop dan <i>sphigmomanometer</i>	Rasio	Normal= Sistol: <120mmHg Diastol: <80mmHg <i>Elevated</i> = Sistol: 120-129mmHg Diastol: <80mmHg Hipertensi derajat 1= Sistol: 130-139mmHg Diastol: 80-89mmHg Hipertensi derajat 2= Sistol: ≥ 140 mmHg Diastol: ≥ 90 mmHg

3.2 Jenis Penelitian

Jenis Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif, penelitian ini dilakukan menggunakan pendekatan *quasi experiment* dengan *one group pre and post test design*.

3.3 Waktu dan Tempat Penelitian

3.3.1 Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan November s/d Desember 2018.

3.3.2 Tempat penelitian

Penelitian ini dilakukan di klinik Tiara Medistra Desa Bandar Setia Kabupaten Deli Serdang.

3.4 Populasi dan Sampel

3.4.1 Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah sekelompok subjek dengan karakteristik tertentu yaitu pasien rawat jalan menderita DM tipe 2 yang terdata di klinik Tiara medistra desa Bandar setia.

3.4.2 Sampel Penelitian

Sampel penelitian ini menggunakan rancangan *purposive sampling*. Penelitian ini termasuk kedalam penelitian analitik dengan variabel berskala numerik berpasangan. Dengan demikian rumus besar sampelnya adalah sebagai berikut.²⁹

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

$$n = \left[\frac{(1,96 + 0,84)14}{10} \right]^2$$

$$n = \left[\frac{2,8 \cdot 14}{10} \right]^2$$

$$n = \left[\frac{39,2}{10} \right]^2$$

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

$$n = 15,36 = 15 \text{ orang}$$

Keterangan:

n = Jumlah subjek

$x_1 - x_2$ = Selisih minimal skor kualitas hidup yang dianggap bermakna antara sesudah dan sebelum terapi, ditetapkan 10

Alpha(α) = kesalahan tipe satu, ditetapkan 5%, hipotesis dua arah.

$z\alpha$ = Nilai standar alpha 5%. Hipotesis dua arah, yaitu 1,96.

Beta(β) = Kesalahan tipe dua. Ditetapkan 20%.

$z\beta$ = Nilai standar beta 20%. Yaitu 0,84.

s = Simpang baku selisih skor kualitas hidup antara sesudah dan sebelum terapi, berdasar kepustakaan=14.⁶

3.5 Kriteria Sampel

a. Kriteria Inklusi

1. Pasien penderita DM tipe 2 di Klinik Tiara Medistra yang bersedia menjadi sampel dalam penelitian.
2. Responden dengan tanda-tanda vital dalam keadaan normal.
3. Pasien yang sehat jasmani maupun rohani.
4. Pasien yang aktif mengikuti kegiatan senam DM tiap minggunya di klinik Tiara medistra.

b. Kriteria Eksklusi

1. Pasien yang tidak hadir saat penelitian maksimal 2 kali pertemuan.
2. Pasien penderita diabetes mellitus tipe 1 .
3. Pasien dengan gangguan pada sendi atau tulang sehingga sulit untuk melakukan olahraga.
4. Pasien yang berhenti mengikuti alur penelitian.
5. Menderita penyakit sistemik kronik lain seperti *stroke*, gagal ginjal dan jantung.

3.6 Teknik Pengumpulan data

3.6.1 Jenis data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah :

- A. Data primer adalah data penelitian yang didapat langsung dari subjek penelitian dengan cara mengukur indeks massa tubuh dan tekanan darah sebelum dilakukannya penelitian.

- B. Data sekunder adalah data-data yang mendukung dalam penelitian ini seperti data klinik tentang jumlah penderita diabetes mellitus pada wilayah penelitian di Klinik Tiara Medistra, Desa Bandar Setia Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara.

3.6.2 instrumen penelitian

Instrumen penelitian ini adalah :

A. Alat dan Bahan

- Stetoskop
- *Sphigmomanometer*
- Timbangan berat dadan
- Alat ukur tinggi badan
- *Soundsystem*
- Kaset senam
- Buku pencatat dan pulpen

B. Cara Kerja

1. Setelah mendapatkan izin untuk melakukan penelitian, kemudian peneliti mengumpulkan sampel sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditentukan. Peneliti menjelaskan kepada responden tentang maksud dan tujuan penelitian kemudian menyerahkan lembar *informed consent* yang didalamnya berisi persetujuan menjadi responden penelitian.
2. Memberikan edukasi kepada seluruh responden mengenai makanan dan obat yang di konsumsi untuk menjaga makanan, dan bagi yang mengkonsumsi obat untuk tetap mengkonsumsi obatnya selama penelitian.

3. Melakukan pengukuran nilai indeks massa tubuh (IMT) dan tekanan darah pada sampel sebelum perlakuan senam dilakukan.
4. Pelaksanaan kegiatan ini dilakukan sesuai dengan standart operasional prosedur (SOP) yang mana akan dilaksanakan 3 kali dalam seminggu selama satu bulan. Sebelum dilakukan intervensi, responden terlebih dahulu diobservasi kondisinya meliputi pemeriksaan tanda vital (*Vital Sign*).
5. Melakukan senam 3 kali dalam 1 minggu, dengan cara:
 - a. Pemanasan (*Warming Up*)

Sebelum melakukan latihan yang bertujuan untuk mempersiapkan berbagai sistem tubuh sebelum memasuki latihan harus melakukan pemanasan. Selain itu pemanasan perlu untuk mengurangi kemungkinan terjadinya cedera akibat olahraga.
 - b. Latihan inti (*Conditioning*)

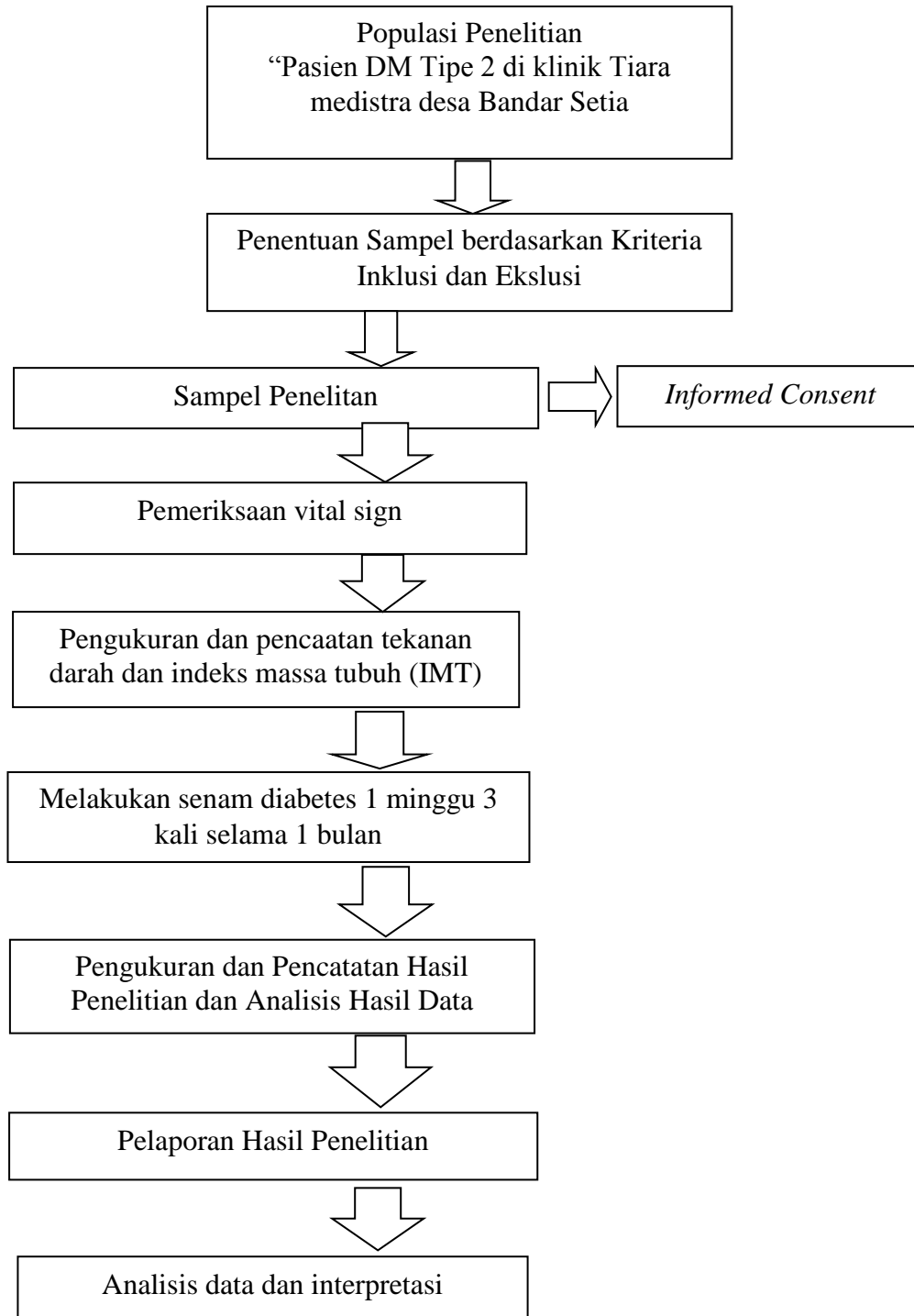
Pada tahap ini diusahakan *Heart Rate (HR)* mencapai target
 - c. Pendinginan (*Cooling down*)

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.
 - d. Peregangan (*Stretching*)

Melakukan tahap ini untuk melemaskan dan melenturkan otot-otot yang masih tegang menjadi lebih elastis.

6. Melakukan pemeriksaan nilai indeks massa tubuh dan tekanan darah pada responden 15 menit³² sesudah melakukan senam yang dilaksanakan selama 1 bulan dan mencatat hasil pengukuran.

3.7 Kerangka kerja penelitian



Gambar 2.5 Kerangka Kerja Penelitian

3.8 Pengolahan dan Analisa Data

3.8.1 Pengolahan Data

a. *Editing*

Mengumpulkan seluruh sampel yang termasuk kedalam inklusi, melakukan pemeriksaan kembali data sampel yang terkumpul.

b. *Coding*

Memberikan kode untuk memudahkan dalam proses analisis data pada komputer.

c. *Entry Data*

Memasukkan data ke software komputer untuk analisis dengan program statistik

3.8.2 Analisa 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). Variabel kategorik dianalisis dalam bentuk frekuensi dan persentase yang disajikan dalam bentuk tabel.

Untuk uji normalitas, digunakan uji *Shapiro-Wilk*. Data kemudian dianalisis secara bivariat untuk melihat hubungan antara kedua variabel menggunakan uji *willcoxon*, hasil dianggap signifikan ketika $P < 0,05$.

BAB 4

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Klinik Tiara Medistra berdasarkan persetujuan dari Komisi Etik dengan Nomor: 2453/440/KP/V/DS/2013. Jenis Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif, penelitian ini dilakukan menggunakan pendekatan *quasi experiment* dengan *one group pre and post test design*. Penelitian dilakukan pada bulan November s/d Desember 2018.

Dengan jumlah sampel penelitian sebanyak 20 sampel dengan intervensi berupa melakukan senam selama 1 bulan, sebelum intervensi dihitung nilai tekanan darah dan indeks massa tubuh pasien, kemudian sampel melakukan senam diabetes selama 1 bulan lamanya, setelah itu dinilai kembali tekanan darah dan indeks massa tubuh pasien, kemudian hasil dicatat dan diolah dalam bentuk tabel.

4.1.1. Karakteristik demografi subjek penelitian

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

Tabel 4.1 Distribusi frekuensi subjek penelitian berdasarkan jenis kelamin

Karakteristik Sampel	Frekuensi (f)	Persentase (%)
Laki-laki	7	35
Perempuan	13	65
Total	20	100

Berdasarkan tabel diatas karakteristik pasien DM Tipe 2 berdasarkan jenis kelamin, didapatkan pasien DM Tipe 2 yang berjenis kelamin laki – laki

sebanyak 7 orang (35%) dan pasien DM Tipe 2 yang berjenis kelamin perempuan sebanyak 13 orang (65%).

Tabel 4.2 Distribusi frekuensi subjek penelitian berdasarkan usia

Karakteristik sampel	Frekuensi (<i>f</i>)	Persentase (%)
≤ 40 Tahun	2	10
41-50 Tahun	3	15
51-60 Tahun	8	40
≥ 61 Tahun	7	35
Total	20	100

Berdasarkan tabel diatas karakteristik pasien DM Tipe 2 berdasarkan usia didapatkan pasien DM tipe 2 yang berusia <40 Tahun sebanyak 2 orang (6,3%) , pasien DM Tipe 2 yang berusia 41-50 Tahun sebanyak 3 orang (15%), pasien DM Tipe 2 yang berusia 51-60 Tahun sebanyak 8 orang (40%), dan pasien DM Tipe 2 yang berusia ≥61 Tahun sebanyak 7 orang (35%) .

4.1.2 Nilai Tekanan Darah dan Indeks Massa Tubuh Subjek Penelitian Sebelum dan Setelah Melakukan Senam Diabetes

Nilai tekanan darah subjek penelitian sebelum dan setelah melakukan senam diabetes dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.3 Distribusi frekuensi tekanan darah sistol responden sebelum dilakukan senam diabetes

Karakteristik sampel	Sistol	Jumlah (n)	Persen (%)
Optimal	<120 mmHg	2	10
Normal	120-129 mmHg	6	30
<i>High normal</i>	130-139 mmHg	7	35
Hipertensi derajat 1	140-159 mmHg	4	20
Hipertensi derajat 2	160-179 mmHg	1	5
Hipertensi derajat 3	≥180 mmHg	-	-
Total		20	100

Berdasarkan tabel diatas jumlah keseluruhan responden yang melakukan senam diabetes sebanyak 20 orang. Dari jumlah responden tersebut tekanan darah

sistol sebelum melakukan senam paling banyak adalah *high normal* (*prehipertensi*) dengan jumlah 7 orang (35%).

Tabel 4.4 Distribusi frekuensi tekanan darah diastol responden sebelum dilakukan senam diabetes

Karakteristik sampel	Diastol	Jumlah (n)	Persen (%)
Optimal	<80 mmHg	5	25
Normal	80-84 mmHg	9	45
<i>High normal</i>	85-89 mmHg	1	5
Hipertensi derajat 1	90-99 mmHg	4	10
Hipertensi derajat 2	100-109 mmHg	1	5
Hipertensi derajat 3	≥110 mmHg	-	-
Total		20	100

Berdasarkan tabel diatas jumlah keseluruhan responden yang melakukan senam diabetes sebanyak 20 orang. Dari jumlah responden tersebut tekanan darah diastol sebelum melakukan senam paling banyak adalah normal dengan jumlah 9 orang (45%).

Tabel 4.5 Distribusi frekuensi tekanan darah sistol responden sesudah dilakukan senam diabetes

Karakteristik sampel	Sistol	Jumlah (n)	Persen (%)
Optimal	<120 mmHg	1	5
Normal	120-129 mmHg	12	60
<i>High normal</i>	130-139 mmHg	4	20
Hipertensi derajat 1	140-159 mmHg	3	15
Hipertensi derajat 2	160-179 mmHg	-	-
Hipertensi derajat 3	≥180 mmHg	-	-
Total		20	100

Berdasarkan tabel diatas jumlah keseluruhan responden yang melakukan senam diabetes adalah 20 orang. Dari jumlah responden tersebut tekanan darah sistol setelah senam paling banyak mengalami normal dengan jumlah 12 orang (60%).

Tabel 4.6 Distribusi frekuensi tekanan darah diastol responden sesudah dilakukan senam diabetes

Karakteristik sampel	Diastol	Jumlah (n)	Persen (%)
Optimal	<80 mmHg	11	55
Normal	80-84 mmHg	6	30
<i>High normal</i>	85-89 mmHg	2	10
Hipertensi derajat 1	90-99 mmHg	1	5
Hipertensi derajat 2	100-109 mmHg	-	-
Hipertensi derajat 3	≥110 mmHg	-	-
Total		20	100

Berdasarkan tabel diatas jumlah keseluruhan responden yang melakukan senam diabetes sebanyak 20 orang. Dari jumlah responden tersebut tekanan darah diastol setelah melakukan senam paling banyak adalah optimal dengan jumlah 11 orang (55%).

Tabel 4.7 Distribusi frekuensi Indeks Massa Tubuh sebelum dan sesudah dilakukan senam diabetes

Kategori	<i>Pre test</i>	<i>Post test</i>
<i>Underweight</i>	-	-
<i>Normal</i>	7 (35%)	9 (45%)
<i>Overweight</i>	9 (45%)	9 (45%)
<i>Obesitas</i>	4 (20%)	2 (10%)
Total	20 (100%)	20 (100%)

Tabel diatas menunjukkan bahwa sebelum dilakukannya senam diabetes responden berada pada kategori indeks massa tubuh *overweight* berjumlah 9 orang (45%), pada kategori normal berjumlah 7 orang (35%), dan pada kategori obesitas berjumlah 4 orang (20%) dari 20 responden. Dan setelah dilakukannya senam diabetes kategori *overweight* sebanyak 9 orang (45%), kategori normal 9 orang (45%), dan pada kategori obesitas berjumlah 2 orang (10%).

4.1.3 Uji homogenitas pengaruh senam diabetes terhadap tekanan darah dan Indeks Massa Tubuh pada pasien DM tipe 2

Tabel 4.8 Uji homogenitas *Shapiro-Wilk*

Tekanan darah dan IMT	<i>p-Value</i>
Selisih Sistol	0.002
Selisih Diastol	0.003
Selisih IMT	0.060

Berdasarkan Uji *Shapiro-Wilk* dalam menentukan homogenitas dari data yang di teliti selisih tekanan darah sistol *pretest-posttest* didapatkan *p-Value*0.002, selisih tekanan darah diastol *pretest-posttest* didapatkan *p-Value*0.003, dan pada selisih IMT *pretest-posttest* didapatkan *p-Value*0.060, maka dari hasil ini didapatkan bahwa selisih IMT *p-Value*>0,05 dapat ditarik kesimpulan bahwa sebaran data tidak homogen.

4.1.4 Uji *wilcoxon* pengaruh senam diabetes terhadap tekanan darah dan Indeks Massa Tubuh pada pasien DM tipe 2

Tabel 4.9 Analisis *bivariate* pengaruh senam diabetes terhadap tekanan darah sistol pasien DM tipe 2 di klinik Tiara medistra

	Sebelum senam diabetes	Sesudah senam diabetes	p-value
	140	130	
	130	120	
	130	110	
	120	120	
	120	120	
	150	140	
	130	130	
	110	110	
Tekanan darah sistol	160	140	0.013
	130	120	
	120	120	
	120	120	
	130	130	
	120	100	
	130	130	
	140	130	
	110	110	
	130	130	
	120	110	
	140	140	
Total sampel		20	

Berdasarkan tabel diatas didapatkan hasil analisis *bivariate willcoxon* didapatkan pengaruh perlakuan senam diabetes terhadap tekanan darah sistol pasien DM tipe 2 dengan $p\text{-value}0,013$, maka dari hasil ini didapatkan $p\text{-value}<0,05$, disimpulkan bahwa senam diabetes berpengaruh terhadap tekanan darah sistol pasien DM tipe 2.

Tabel 4.10 Analisis *bivariate* pengaruh senam diabetes terhadap tekanan darah diastol pasien DM tipe 2 di klinik Tiara medistra

	Sebelum senam diabetes	Sesudah senam diabetes	p-value
	80	70	
	80	80	
	80	70	
	85	80	
	80	70	
	90	80	
	90	90	
	80	70	
Tekanan darah diastol	100	90	0.002
	80	70	
	80	70	
	70	80	
	90	90	
	70	70	
	80	80	
	80	70	
	70	80	
	80	70	
	80	70	
	90	80	
Total sampel		20	

Berdasarkan tabel diatas didapatkan hasil analisis *bivariate willcoxon* didapatkan pengaruh perlakuan senam diabetes terhadap tekana darah diastol pasien DM tipe 2 dengan *p-value*0,002, maka dari hasil ini didapatkan *p-value*<0,05, disimpulkan bahwa senam diabetes berpengaruh terhadap tekanan darah diastol pasien DM tipe 2.

Tabel 4.11 Analisis *bivariate* pengaruh senam diabetes terhadap IMT pasien DM tipe 2 di klinik Tiara medistra

	Sebelum senam diabetes	Sesudah senam diabetes	p-value
	30.1	27.7	
	32.0	29.8	
	30.9	28.9	
	25.8	24.4	
	27.5	24.8	
	22.0	22.3	
	24.6	23.4	
	23.4	24.3	
	24.3	23.3	
	22.5	22.9	
	25.0	24.7	
Indeks Massa Tubuh	29.7	29.0	0.012
	28.8	25.7	
	30.2	28.1	
	23.4	21.0	
	22.4	24.0	
	27.7	26.9	
	28.5	27.3	
	26.5	27.5	
	34.1	32.5	
Total sampel	20		

Berdasarkan tabel diatas didapatkan hasil analisis *bivariate willcoxon* didapatkan pengaruh perlakuan senam diabetes terhadap indeks massa tubuh pasien DM tipe 2 dengan $p\text{-value}0,012$, maka dari hasil ini didapatkan $p\text{-value}<0,05$, disimpulkan bahwa senam diabetes berpengaruh terhadap indeks massa tubuh pasien DM tipe 2.

Tabel 4.12 Hasil analisis tekanan darah dan IMT sebelum dan sesudah dilakukan senam diabetes

Variabel	Mean	Nilai P
Tekanan darah sistol sebelum senam	128.5	0.013
Tekanan darah sistol sesudah senam	124.5	
Tekanan darah diastol sebelum senam	81	0.002
Tekanan darah diastol sesudah senam	76	
IMT sebelum senam	26.7	0.012
IMT sesudah senam	26.1	

Berdasarkan tabel diatas nilai p pada tekanan darah sistol adalah sebesar 0.013 atau $p < 0.05$, Nilai p pada tekanan darah diastol adalah sebesar 0.002 atau $p < 0.05$, dan nilai p pada IMT adalah sebesar 0.012 atau $p < 0.05$. hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna pada tekanan darah sistol, diastol, dan IMT sebelum dan sesudah perlakuan.

4.2. Pembahasan

Berdasarkan data pasien diabetes tipe 2 di Klinik Tiara medistra yang telah menandatangani *informed consent* dan setuju mengikuti penelitian ini berjumlah 20 orang. Penelitian ini berlangsung selama 1 bulan dan 3 orang di keluarkan karena ketidakhadiran peserta.

Peneliti melakukan pemeriksaan tekanan darah, berat badan dan tinggi badan sebelum melakukan senam diabetes yang dilakukan pada pertemuan pertama. Pemeriksaan tekanan darah, tinggi badan dan berat badan juga dilakukan setelah senam dengan jarak 15 menit sesaat setelah selesai senam diabetes dilaksanakan pada minggu ke 4 atau pertemuan ke 12.

Pada hasil penelitian, disimpulkan bahwa pasien diabetes tipe 2 yang mengikuti senam diabetes sebanyak 3 kali seminggu selama 1 bulan mengalami penurunan yang signifikan pada IMT dan tekanan darah (sistol dan diastol).

Penelitian ini juga menunjukkan bahwa subjek yang mengalami diabetes tipe 2 lebih banyak pada usia 51-60 tahun yaitu sebanyak 8 responden (40%). Subjek pada penelitian ini terdiri dari perempuan sejumlah 13 orang (65%) dan laki-laki sejumlah 7 orang (35%), maka subjek perempuan lebih banyak dibandingkan laki-laki.

Hal ini sejalan dengan penelitian Desy L, Allorerung, Sepklin A.S Sekeon, dkk. Bahwa terdapat hubungan antara umur dan jenis kelamin dengan kejadian diabetes mellitus tipe 2 di puskesmas Ranotana Weru kota Manado. Dimana usia 50-59 tahun merupakan usia pasien penderita DM terbanyak, dan jumlah responden terbanyak pada penelitian ini adalah berjenis kelamin perempuan. Didapatkan p-value 0.035 untuk usia dan 0.044 untuk jenis kelamin.³⁷

Pada pemeriksaan tekanan darah peneliti menggunakan klasifikasi tekanan darah berdasarkan *European Society of Cardiology(ESC)* 2018. Tekanan darah sistol sebelum senam paling banyak berada pada kategori *high normal* yaitu berjumlah 7 orang (35%), dan tekanan darah diastol sebelum senam berada pada kategori normal dengan jumlah 9 orang (45%). Setelah melakukan senam selama 1 bulan dengan 12 kali pertemuan ditemukan bahwa tekanan darah sistol terbanyak berada pada kategori normal yaitu berjumlah 12 orang (60%) dan diastol terbanyak dijumpai pada kategori optimal yang berjumlah 11 orang (55%).

Maka dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh senam diabetes terhadap tekanan darah pada pasien DM tipe 2.

Hasil tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan Amalia Nuril Afifah dan Ahmad rifai pada tahun 2017 yang sudah dipublikasikan pada jurnal keperawatan global volume 2. Penelitian tersebut terdiri dari 30 orang pasien dengan perempuan berjumlah 20 (66,7%) dan laki-laki berjumlah 10 (33,3%) orang. Penelitian ini menggunakan klasifikasi berdasarkan *Seventh Report of the Joint National Committee VII (JNC VII) on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure*. Responden terbanyak mengalami hipertensi derajat 1 dengan jumlah 17 responden (56,7%). Terdapat pengaruh senam diabetes terhadap perubahan tekanan darah yang artinya H_a diterima atau H_0 ditolak. Nilai *p-value* tekanan darah sistolik 0,001 atau $< 0,005$, dan untuk tekanan darah diastol yaitu 0,018.⁸

Penelitian yang dilakukan oleh Santi damayanti pada tahun 2015 yang dilakukan di PERSADIA RS Jogjakarta dengan jumlah sampel sebanyak 30 orang mengemukakan bahwa terdapat pengaruh senam diabetes mellitus terhadap tekanan darah. Dimana hasil dari penelitian tersebut didapatkan bahwa nilai tekanan darah sistolik *p-value* 0.020 ($p < 0.05$) dan tekanan darah diastolik *p-value* 0.026 ($p < 0.05$), dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapatnya pengaruh yang signifikan senam diabetes terhadap tekanan darah pasien DM tipe 2.³⁶

Pada penelitian ini didapatkan subjek IMT normal sebelum senam sebanyak 7 orang (35%) dan setelah senam didapati IMT normal menjadi 9 orang

(45%). Sehingga dapat disimpulkan bahwa adanya pengaruh senam diabetes terhadap IMT pasien DM tipe 2 di klinik Tiara medistra.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan Nurwahyu ningrum dan Ruhyana pada tahun 2014 mengenai pengaruh senam diabetes terhadap indeks massa tubuh penderita diabetes tipe 2. Didapatkan sebagian hasil rata-rata indeks massa tubuh pasien diabetes tipe 2 kelompok intervensi sebesar 25,16 sedangkan pada kelompok kontrol mempunyai hasil 26,46. Rata-rata indeks massa tubuh pada kelompok intervensi maupun kelompok kontrol sama-sama termasuk kategori *overweight*.

Setelah dilakukan intervensi dengan diberikan senam diabetes selama 1 bulan dengan 4 kali pertemuan dan dilakukan setiap hari minggu dengan durasi 60 menit sekali melakukan senam didapatkan adanya perubahan indeks massa tubuh pada pasien diabetes mellitus tipe 2.⁹

Penelitian ini juga didukung oleh Kuntaraf pada tahun 2006 agar mencapai berat badan yang ideal bagi penderita diabetes dianjurkan agar dapat menurunkan berat badan $\frac{1}{2}$ - 1 kg perminggu. Penurunan berat badan diupayakan secara bertahap dan tidak secara drastis maka jarang membuat kegemukan.³⁰

Penelitian oleh Utomo tahun 2012 menunjukkan bahwa latihan senam *aerobic low impact* terbukti menurunkan berat badan sebesar 66,78%, lemak tubuh sebesar 86,42%, dan kadar kolesterol sebesar 27,67%. Ada pengaruh yang signifikan latihan senam *aerobic low impact* pada penelitian tersebut terhadap penurunan berat badan, persen lemak tubuh dan kadar kolesterol pada remaja putri penderita obesitas.³¹

BAB 5

KESIMPULAN, SARAN DAN KETERBATASAN PENELITIAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh, maka kesimpulan yang dapat diambil dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Distribusi subyek penelitian berdasarkan usia paling banyak berasal dari kelompok usia 51-60 tahun sebanyak 8 orang (40%).
2. Distribusi subyek penelitian berdasarkan jenis kelamin, ditemukan bahwa perempuan lebih banyak dibandingkan laki-laki, perempuan sebanyak 13 orang (65%) dan laki-laki sebanyak 7 orang (35%).
3. Dari hasil penelitian ini senam diabetes yang dilakukan selama 4 minggu dengan 12 kali pertemuan yang berdurasi 30 menit berpengaruh secara signifikan terhadap penurunan tekanan darah dan indeks massa tubuh pada pasien diabetes mellitus tipe 2.

5.2. Saran

1. Diharapkan pada pasien DM tipe 2 yang menjadi peserta senam diabetes, untuk terus mengontrol KGD setiap bulan untuk mencegah terjadi penyakit komplikasi DM Tipe 2.
2. Diharapkan Penelitian ini dapat menunjukkan bahwa senam diabetes bermanfaat dan termasuk kedalam pilar utama dalam mengendalikan tekanan darah dan berat badan sehingga mempengaruhi IMT pada pasien DM Tipe 2.

3. Diharapkan penelitian ini dilanjutkan oleh peneliti lainnya dengan menambah variabel lain seperti pengaruh senam diabetes terhadap kolesterol, dan menambah durasi penelitian untuk mendapatkan hasil penelitian yang lebih akurat.
4. Diharapkan kepada peneliti selanjutnya untuk memperhatikan faktor determinan lainnya yang dapat mempengaruhi tekanan darah dan indeks massa tubuh seperti status gizi, obat, usia , dan aktifitas fisik pasien.

5.3. Keterbatasan penelitian

1. Peneliti tidak mengukur tekanan darah responden setiap sebelum dan sesudah perlakuan senam dilakukan.
2. Peneliti tidak menggunakan *food record* untuk menghindari pengaruh gizi responden terhadap penelitian yang dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

1. PERKENI. 2015. Pengelolaan dan pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia. Jakarta PB PERKENI.
2. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2013. Jurnal Laporan Nasional 2013:1-384.
3. PERKENI. 2011. Konsensus pengelolaan dan pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia. Jakarta. PB PERKENI.
4. Fatimah R.N. 2015. Diabetes Mellitus tipe 2. Jurnal Major;4(5):93-101.
5. Suyani N. 2016. Diet dan Olahraga sebagai Upaya Pengendalian Kadar Gula Darah pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Poliklinik Penyakit Dalam RSUD Ulin Banjarmasin Tahun 2015. Jurnal Jurkessia;VI(8):1-10.
6. Afifah AN, Rifa'i A. 2017. Pengaruh Senam Diabetes Melitus (DM) Terhadap Perubahan Tekanan Darah pada Pasien DM tipe 2 di PERSADIA Unit RSUD dr. Moewardi Di Surakarta. Jurnal keperawatan Global. halaman:70-78.
7. Soegondo S. 2006. Farmakoterapi pada pengendalian glikemia diabetes mellitus tipe 2. Dalam: Aru W. Sudoyo, Bambang Setiyohadi, Idrus Alwi, Marcellus Simadibrata K., Siti Setiati. Buku ajar ilmu penyakit dalam. Edisi 3 Jakarta: Pusat Penerbit Departemen Ilmu Penyakit Dalam FKUI: 1882-84.
8. Damayanti S. 2015. Hubungan antara frekuensi senam diabetes mellitus dengan kadar gula darah, kadar kolesterol dan tekanan darah pada klien diabetes mellitus tipe 2 di kelompok persadia RS Jogja. Jurnal Medika Respati:77.
9. Wahyuningrum N. 2014. Pengaruh Senam Diabetes Terhadap Indeks Massa Tubuh pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe II di RS PKU MUHAMMADIYAH Yogyakarta. Jurnal Naskah Publikas. halaman:1-2.
10. Setiati S, Alwi I *et al.* 2014. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam jilid I. VI. Jakarta: EGC:2325
11. Gibney, Michael J, Margetts, *et al.* 2015. Gizi Kesehatan Masyarakat. Jakarta: EGC.

12. Anna WR. 2013. Faktor risiko dan deteksi dini kejadian diabetes mellitus tipe 2 di Kecamatan Tempe Kabupaten Wajo. Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin Makasar.
13. Trisnawati SK, Setyorogo S. 2013. Faktor Risiko Kejadian Diabetes Melitus Tipe II Di Puskesmas Kecamatan Cengkareng Jakarta Barat Tahun 2012. *Jurnal Ilmu Kesehatan*5(1):6-11.
14. Tjekyan RMS. 2014. Angka Kejadian dan Faktor Risiko Diabetes Melitus Tipe 2 di 78 RT Kotamadya Palembang Tahun 2010. *MKS, Th* 46;401(2):85-94.
15. Schwartz SS, Epstein S, Corkey BE, Grant SFA, Gavin JR, Aguilar RB. 2016. *The time is right for a new classification system for diabetes: Rationale and implications of the β -cell-centric classification schema. Diabetes Care*;39(2):179-186.
16. Kementrian Kesehatan RI. InfoDATIN Pusat data dan informasi kementrian kesehatan RI: Situasi penyakit ginjal kronis. Jakarta: Departemen Kesehatan; 2014:6
17. Santoso M. 2008. Senam Diabetes Indonesia Seri 4. persatuan diabetes Indonesia. Jakarta: Yayasan Diabetes Indonesia.
18. Suryanto.2009. Peran olahraga senam diabetes Indonesia bagi penderita diabetes mellitus. *Medikora*:1-16.diakses dari <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/131808680/.pdf>.
19. Kemenpora.2010. Petunjuk Pelaksanaan Senam Diabetes Melitus. Kementrian Pemuda dan Olahraga Republik Indonesia:98-107.
20. *American Physical Therapy Association.2007. Physical Fitness and Type 2 Diabetes Based on Best Available Evidence. Journal Physical Fitness for Special Population*:10-12.
21. Monteiro LZ, Fiani CR, Freitas MC, *et al.*2010. *Decrease in blood pressure, body mass index and glycemia after aerobic training in elderly women with type 2 diabetes. Arquivos Brasileiros de Cardiologia.* 95(5):563-570.
22. Agung BS, Rias GK, Slamet R.2011. Pengaruh senam aerobik intensitas ringan dan sedang terhadap kadar ldl pada perempuan obes di kota Batu. *Journal Sport Sci.*6(2):87-98.

23. Sugondo,Sidartawan. 2006. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam: Obesitas. Jilid III Edisi IV. Editor: Sudoyo, Aru W., dkk. Jakarta: Pusat Penerbit Departemen ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia:400-411
24. *Director General, NHQ, Health Branch, CIC.2004. Body mass index. Citizenship and Immigration Canada:1-2.*
25. Guyton AC, Hall JE.2012. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. *11th ed.* Jakarta: EGC.
26. Gusbakti Rusip.2013. Dasar Ilmu Faal Jantung dan Pembuluh darah. *1st ed.* Medan: FK UISU:69.
27. Satman I *et al.*2013. *Twelve-year Trends in The Prevalence and Risk Factors of Diabetes and Prediabetes in Turkish Adults. Journal Epidemiologi:80-169.*
28. Williams,Bryan,Mancia,Giuseppe,Wilkko,Rosei.A,Enrico. *et al.* 2018. *2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Cardiology and the European Society of Hypertension. Journal of Hypertension.vol:36:5.*
29. Dahlan, M. S. (2016). Besar Sampel Dalam Penelitian Kedokteran Dan Kesehatan, *Epidimiologi Indonesia.* Jakarta, hal:13-16.
30. Kuntaraf, J. dan Kuntaraf, KL.2005. Olahraga Sumber Kesehatan Teori dan Aplikasi. Jakarta. Rineka Cipta.
31. Utomo, G. T., Junaidi, S., & Rahayu, S. (2012). Latihan senam aerobik untuk menurunkan berat badan, lemak, dan kolesterol. *Journal of sport Sciences and Fitness, 1(1).*
32. Andi.A, Afriwardi, Iryani.D.2016. Gambaran perubahan tekanan darah pasca olahraga futsal pada mahasiswa fakultas kedokteran universitas Andalas. *Jurnal kesehatan Andalas:320-323.*
33. Mardi Santoso. 2008. Senam Diabetes Indonesia Seri 4 Persatuan Diabetes Indonesia.Jakarta: Yayasan Diabetes Indonesia.
34. Arisman, MB.2010. Gizi Dalam Daur Kehidupan. edisi:2. Jakarta. EGC:232

35. *American Heart Association(AHA). 2017. Guideline for prevention, detection, evaluation and management of high blood pressure in adult. professional heart daily.*
36. Damayanti,S. 2015. Hubungan antara frekuensi senam diabetes mellitus dengan kadar gula darah, kadar kolesterol dan tekanan darah pada klien diabetes mellitus tipe 2 di kelompok PERSADIA RS Jogja. jurnal medika respati. Vol X:79-86
37. Desy L, Sekplin A, Wooford B.S. Joseph. 2016. Hubungan antara umur, jenis kelamin dan tingkat pendidikan dengan kejadian diabetes mellitus tipe 2 di puskesmas Ranotana weru kota Manado tahun 2016. jurnal fakultas kesehatan masyarakat universitas Samratulangi. hal:3-5

Lampiran 1. Lembar penjelasan kepada responden
Lembar Penjelasan Kepada Pasien Diabetes Mellitus tipe 2 sebagai Sampel Penelitian

Assalamu'alaikum wr.wb

Dengan Hormat

Perkenalkan nama saya Zakiyah Darajat Munthe, mahasiswi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Saya bermaksud melakukan penelitian tentang **“Pengaruh Senam Diabetes terhadap Indeks Massa Tubuh dan Tekanan Darah pada Penderita Diabetes Mellitus 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 pengaruh senam diabetes terhadap indeks massa tubuh dan tekanan darah pada penderita Diabetes Mellitus 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 pengaruh senam diabetes terhadap IMT dan tekanan 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 dengan durasi 30 menit yang dilakukan 3 kali seminggu untuk mengetahui pengaruh senam diabetes terhadap IMT dan tekanan 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 : ZAKIYAH DARAJAT MUNTHE
Alamat : Jl. Sari Gg. Melati III, Mekar Sari, Deli Tua
Kabupaten Deli Serdang
No HP : 082166673238

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

(Zakiyah Darajat Munthe)

Lampiran 2. Lembar *informed consent*

Lembar Persetujuan Menjadi Sampel Penelitian

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama :
 Umur :
 Alamat :
 Menyatakan bahwa :

Saya telah mendapat penjelasan segala sesuatu mengenai penelitian yang berjudul **“Pengaruh Senam Diabetes terhadap Indeks Massa Tubuh dan Tekanan Darah pada Penderita Diabetes Mellitus 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 3. Data pasien

No	Nama	Usia	Jenis kelamin	Tekanan darah sebelum	Tekanan darah sesudah	IMT sebelum	IMT sesudah
1	Wrn	61	Pr	140/80	140/70	27.7	28.5
2	Rd	60	Lk	130/80	120/80	32.0	30.2
3	Rk	60	Pr	130/80	120/80	30.9	29.7
4	Skrmn	65	Lk	120/85	120/70	25.8	24.4
5	Ngtym	59	Pr	120/80	120/70	27.5	25.8
6	Hm	37	Lk	150/90	140/85	22.0	22.3
7	Ngdirn	65	Lk	130/90	130/80	24.6	23.4
8	Snh	62	Pr	110/70	120/70	23.4	24.3
9	Sm	55	Pr	150/100	140/90	24.3	23.5
10	Nrkm	47	Lk	130/80	120/70	22.5	22.9
11	Nkn	60	Lk	120/75	120/70	25.0	24.7
12	Wnrd	40	Lk	120/70	120/70	29.7	29.0
13	Prlh	56	Pr	130/90	120/80	28.8	27.3
14	Rsmnh	51	Pr	120/70	120/70	30.2	28.1
15	Sarn	65	Pr	130/80	120/80	22.1	21.0
16	Sw	64	Pr	140/80	130/75	22.4	23.2
17	Sgwt	46	Pr	110/70	110/70	27.7	27.2
18	Prnmsr	67	Pr	130/80	130/75	28.5	27.3
19	Smsr	48	Pr	120/80	120/80	26.5	27.5
20	Ltn	58	Pr	140/90	130/85	34.3	32.5

Lampiran 4. Ethical clearance



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 : 229/KEPK/FKUMSU 2019

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
The Research protocol proposed by

Peneliti Utama : Zakiyah Darajat Munthe
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

"PENGARUH SENAM DIABETES TERHADAP INDEKS MASSA TUBUH (IMT) DAN TEKANAN DARAH PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS TIPE 2 DI KLINIK TIARA MEDISTRA DESA BANDAR SETIA "

"THE EFFECT OF DIABETES EXERCISE ON BODY MASS INDEX AND BLOOD PRESSURE IN TYPE 2 DIABETES MELLITUS PATIENTS AT TIARA MEDISTRA CLINIC IN 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 Guadelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicator of each standard

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 09 Januari 2019 sampai dengan tanggal 09 Januari 2020

The declaration of ethics applies during the periode January 09, 2019 until January 09, 2020

Medan, 09 Januari 2019
Ketua

Dr. dr. Nurfadly, MKT

Lampiran 5. 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 : 36 / KI-TM/ XII/2018
 Hal : Izin Penelitian

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

Sehubungan dengan surat Saudara No. 1731/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 : Zakiyah Darajat Munthe
 NPM : 1508260068

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 6. Hasil uji statistik

ANALISA SPSS

KARAKTERISTIK RESPONDEN

Usia

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	31-40	2	10.0	10.0	10.0
	41-50	3	15.0	15.0	25.0
	51-60	8	40.0	40.0	65.0
	61-70	7	35.0	35.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

jenis_kelamin

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	laki-laki	7	35.0	35.0	35.0
	perempuan	13	65.0	65.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

Hasil Uji Normalitas Pengaruh Senam Diabetes Terhadap Tekanan Darah dan Indeks Massa Tubuh *pretest-posttest*

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
selisih_sistol	.294	20	.000	.829	20	.002
selisih_diastol	.248	20	.002	.832	20	.003
selisih_IMT	.169	20	.138	.908	20	.060

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan Uji Normalitas → Hasil Sebaran Data tidak Homogen

Uji Wilcoxon

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
sistol_posttest - sistol_pretest	Negative Ranks	9 ^a	5.56	50.00
	Positive Ranks	1 ^b	5.00	5.00
	Ties	10 ^c		
	Total	20		
diastol_posttest - diastol_pretest	Negative Ranks	12 ^d	6.50	78.00
	Positive Ranks	0 ^e	.00	.00
	Ties	8 ^f		
	Total	20		
IMT_posttest - IMT_pretest	Negative Ranks	14 ^g	12.32	172.50
	Positive Ranks	6 ^h	6.25	37.50
	Ties	0 ⁱ		
	Total	20		

- a. sistol_posttest < sistol_pretest
 b. sistol_posttest > sistol_pretest
 c. sistol_posttest = sistol_pretest
 d. diastol_posttest < diastol_pretest
 e. diastol_posttest > diastol_pretest
 f. diastol_posttest = diastol_pretest
 g. IMT_posttest < IMT_pretest
 h. IMT_posttest > IMT_pretest
 i. IMT_posttest = IMT_pretest

Test Statistics^a

	sistol_posttest - sistol_pretest	diastol_posttest - diastol_pretest	IMT_posttest - IMT_pretest
Z	-2.496 ^b	-3.126 ^b	-2.522 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.013	.002	.012

- a. Wilcoxon Signed Ranks Test
 b. Based on positive ranks.

Lampiran 7. Dokumentasi





Lampiran 8. Daftar Riwayat Hidup

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Data Pribadi

- a. Nama : Zakiyah Darajat Munthe
- b. Tempat/Tanggal Lahir : Labuhan Bilik, 31 oktober 1997
- c. Pekerjaan : Mahasiswa
- d. Alamat : Jalan sari. Marendal psr III. Deli serdang
- e. No.Telepon/Hp : 082166673238
- f. Agama : Islam
- g. Bangsa : Indonesia
- h. Orang Tua : Mahdan Munthe,
Norlen

2. Riwayat Pendidikan

- a. 2002-2003 : TK At-Taufiqurrahman
- b. 2003-2009 : Sultan Hasanuddin
- c. 2009-2012 : MTs. Ponpes Ar-Raudhatul Hasanah
- d. 2012-2015 : MAS Ponpes Ar-Raudhatul Hasanah
- e. 2015-Sekarang : Fakultas Kedokteran UMSU

Lampiran 9. Artikel Penelitian

Pengaruh Senam Diabetes terhadap Indeks Massa Tubuh dan Tekanan Darah pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 di Klinik Tiara Medistra Desa Bandar Setia

Zakiyah Darajat¹, Fani Ade Irma²

¹Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

²Departemen Ilmu Patologi Klinik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Email: zakiyahdarajat82@gmail.com

Introduction: Diabetes is a multifactorial disease that every year is an increase in new diabetics, diabetes disrupts the metabolism of endocrine system and can affect all organs of the body, especially the cardiovascular system. Exercise has an important role in patients controlling blood pressure and weight. Low impact aerobics are sport recommendations for diabetic patients to increase insulin sensitivity. **Objective:** to determine the effect of diabetes exercise on the patient's body weight which is affect the body mass index and blood pressure of type 2 diabetes mellitus patients at Tiara medistra clinic-Bandar Setia. **Method:** This is a quantitative research using Quasi experiments with one group pre and post test. This result of this study used the Shapiro-Wilk normality test. **Results:** The value of the results of this analysis is 0.013 ($p < 0.05$) in systolic blood pressure, 0.002 ($p < 0.05$) in diastolic blood pressure, and 0.012 ($p < 0.05$) in body mass index. **Conclusion:** From the results of this study it was concluded that diabetes exercise for 30 minutes affected blood pressure and body mass index.

Keywords: Diabetes exercise, type 2 diabetes mellitus, blood pressure, and body mass index.

WHO memprediksi kenaikan jumlah penyandang DM di Indonesia dari 8,4 juta jiwa pada tahun 2000 dan diperkirakan menjadi sekitar 21,3 juta jiwa pada tahun 2030. Laporan ini menunjukkan adanya peningkatan jumlah penyandang DM sebanyak 2-3 kali lipat pada tahun 2035.¹ Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riakesdas) tahun 2013 kecenderungan prevalensi DM berdasarkan wawancara yang dilakukan pada usia ≥ 15 tahun di provinsi Sumatera Utara mengalami peningkatan dari 0,8% pada tahun 2007 menjadi 2,2% pada tahun 2013.²

Diabetes mellitus merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin, atau kedua-duanya.³

Diabetes Mellitus disebut dengan *the silent killer* karena penyakit ini dapat mengenai semua organ tubuh dan menimbulkan berbagai macam keluhan. Untuk menurunkan kejadian dan keparahan dari diabetes mellitus tipe 2 maka dilakukan pencegahan seperti modifikasi gaya hidup dan pengobatan seperti obat oral hiperglikemik dan insulin.⁴

Olahraga yang dianjurkan untuk penderita DM adalah *aerobic low impact* dan ritmis, misalnya berenang, jogging, naik sepeda, dan senam disko, sedangkan latihan resisten statis tidak dianjurkan misalnya olahraga beban angkat besi dan lain-lain. Tujuan latihan adalah untuk meningkatkan kesegaran jasmani atau nilai aerobik optimal.¹³

Prinsip olahraga senam diabetes Indonesia bagi penderita DM harus mengikuti petunjuk yang telah ditentukan, yaitu (1) Program latihan, (2) Porsi latihan, dan (3) Latihan kaki.⁵ Senam diabetes di Indonesia merupakan senam *aerobic low impact* dan ritmis yang telah dilaksanakan sejak tahun 1997 di klub- klub diabetes di seluruh Indonesia.⁶

Senam aerobik adalah latihan fisik yang direkomendasikan sebagai aktivitas utama yang dapat dilakukan oleh penderita diabetes tipe 2 karena efeknya dapat meningkatkan sensitifitas insulin sehingga menghambat perkembangan diabetesnya.⁷

Olahraga dan aktifitas fisik memberi manfaat yang sangat besar dalam penatalaksanaan pasien diabetes mellitus dengan *overweight*. Olahraga akan memberikan serangkaian perubahan baik fisik maupun psikologis yang sangat bermanfaat dalam mengendalikan berat badan. Contoh yang paling jelas adalah jika melakukan aktifitas selama 1 jam penuh maka akan membakar kalori sebesar 600 kalori.⁸

Penelitian yang dilakukan oleh Utomo pada tahun 2012 menunjukkan bahwa latihan *senam aerobic low impact* terbukti menurunkan berat badan sebesar 66,78%, lemak tubuh sebesar 86,42% dan kadar kolesterol sebesar 27,67%. Simpulan dari penelitian tersebut adalah adanya pengaruh yang signifikan latihan senam *aerobic low impact* terhadap penurunan berat badan, persen lemak tubuh dan kadar kolesterol pada remaja.⁹

Tujuan penelitian

Tujuan umum penelitian ini adalah mengetahui pengaruh senam diabetes terhadap perubahan berat badan sehingga mempengaruhi indeks massa tubuh (IMT) dan tekanan darah pada pasien DM tipe 2 di Klinik Tiara Medistra desa Bandar Setia.

Sedangkan tujuan khusus dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik demografi penderita Diabetes Mellitus tipe 2 berdasarkan usia dan jenis kelamin, Mengetahui pengaruh senam diabetes terhadap perubahan Indeks Massa Tubuh (IMT) pada pasien DM tipe 2 di klinik Tiara medistra desa Bandar Setia, Mengetahui pengaruh senam diabetes terhadap perubahan tekanan darah pada pasien DM tipe 2 di klinik Tiara medistra desa Bandar Setia.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian *quasi experiment* dengan *one group pre and post test design*.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan November s/d Desember 2018 di klinik Tiara Medistra Desa Bandar Setia Kabupaten Deli Serdang.

Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah sekelompok subjek dengan karakteristik tertentu yaitu pasien rawat jalan menderita DM tipe 2 yang terdata di klinik Tiara medistra desa Bandar setia. Dan adapun sampel penelitian ini menggunakan rancangan *purposive sampling*. Penelitian ini termasuk kedalam penelitian analitik dengan variabel berskala numerik berpasangan.

HASIL PENELITIAN

Dari penelitian ini diperoleh data penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 di klinik Tiara medistra desa Bandar setia yang bersedia dan memenuhi kriteria inklusi sampel. Berikut ini adalah data distribusi karakteristik sampel.

Tabel 1. Distribusi frekuensi subjek penelitian berdasarkan jenis kelamin

Karakteristik Sampel	Frekuensi (f)	Persentase (%)
Laki-laki	7	35
Perempuan	13	65
Total	20	100

Berdasarkan tabel diatas karakteristik pasien DM Tipe 2 berdasarkan jenis kelamin, didapatkan pasien DM Tipe 2 yang berjenis kelamin laki – laki sebanyak 7 orang (35%) dan pasien DM Tipe 2 yang berjenis kelamin perempuan sebanyak 13 orang (65%).

Tabel 2. Distribusi frekuensi subjek penelitian berdasarkan usia

Karakteristik sampel	Frekuensi (f)	Persentase (%)
≤ 40 Tahun	2	10
41-50 Tahun	3	15
51-60 Tahun	8	40
≥ 61 Tahun	7	35
Total	20	100

Berdasarkan tabel diatas karakteristik pasien DM Tipe 2 berdasarkan usia didapatkan pasien DM tipe 2 yang berusia <40 Tahun sebanyak 2 orang (6,3%) , pasien DM Tipe 2 yang berusia 41-50 Tahun sebanyak 3 orang (15%), pasien DM Tipe 2 yang berusia 51-60 Tahun sebanyak 8 orang (40%), dan pasien DM Tipe 2 yang berusia ≥61 Tahun sebanyak 7 orang (35%) .

Nilai Tekanan Darah dan Indeks Massa Tubuh Subjek Penelitian Sebelum dan Setelah Melakukan Senam Diabetes

Nilai Tekanan Darah Subjek Penelitian Sebelum dan Setelah Melakukan Senam Diabetes dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Distribusi frekuensi Tekanan darah Sistol responden sebelum dilakukan senam diabetes

Karakteristik sampel	Sistol	Jumlah (n)	Persen (%)
Optimal	<120 mmHg	2	10
Normal	120-129 mmHg	6	30
High normal	130-139 mmHg	7	35
Hipertensi derajat 1	140-159 mmHg	4	20
Hipertensi derajat 2	160-179 mmHg	1	5
Hipertensi derajat 3	≥180 mmHg	-	-
Total		20	100

Berdasarkan tabel diatas jumlah keseluruhan responden yang melakukan senam diabetes sebanyak 20 orang. Dari jumlah responden tersebut tekanan darah sistol sebelum melakukan senam paling banyak adalah *high normal* (*prehipertensi*) dengan jumlah 7 orang (35%).

Tabel 4. Distribusi frekuensi Tekanan darah Diastol responden sebelum dilakukan senam diabetes

Karakteristik sampel	Diastol	Jumlah (n)	Persen (%)
Optimal	<80 mmHg	5	25
Normal	80-84 mmHg	9	45
Elevated	85-89 mmHg	1	5
Hipertensi derajat 1	90-99 mmHg	4	10
Hipertensi derajat 2	100-109 mmHg	1	5
Hipertensi derajat 3	≥110 mmHg	-	-
Total		20	100

Berdasarkan tabel diatas jumlah keseluruhan responden yang melakukan senam diabetes sebanyak 20 orang. Dari jumlah responden tersebut tekanan darah diastol sebelum melakukan senam paling banyak adalah normal dengan jumlah 9 orang (45%).

Tabel 5. Distribusi frekuensi Tekanan darah Sistol responden sesudah dilakukan senam diabetes

Karakteristik sampel	Sistol	Jumlah (n)	Persen (%)
Optimal	<120 mmHg	1	5
Normal	120-129 mmHg	12	60
Elevated	130-139 mmHg	4	20
Hipertensi derajat 1	140-159 mmHg	3	15
Hipertensi derajat 2	160-179 mmHg	-	-
Hipertensi derajat 3	≥180 mmHg	-	-
Total		20	100

Berdasarkan tabel diatas jumlah keseluruhan responden yang melakukan senam diabetes adalah 20 orang. Dari jumlah responden tersebut tekanan darah

sistol setelah senam paling banyak mengalami normal dengan jumlah 12 orang (60%).

Tabel 6. Distribusi frekuensi Tekanan darah Diastol responden sesudah dilakukan senam diabetes

Karakteristik sampel	Diastol	Jumlah (n)	Persentase (%)
Optimal	<80 mmHg	11	55
Normal	80-84 mmHg	6	30
Elevated	85-89 mmHg	2	10
Hipertensi derajat 1	90-99 mmHg	1	5
Hipertensi derajat 2	100-109 mmHg	-	-
Hipertensi derajat 3	≥110 mmHg	-	-
Total		20	100

Berdasarkan tabel diatas jumlah keseluruhan responden yang melakukan senam diabetes sebanyak 20 orang. Dari jumlah responden tersebut tekanan darah diastol setelah melakukan senam paling banyak adalah optimal dengan jumlah 11 orang (55%).

Tabel 7. Distribusi frekuensi Indeks Massa Tubuh sebelum dan sesudah dilakukan senam diabetes

Kategori	Pre test	Post test
<i>Underweight</i>	-	-
<i>Normal</i>	7 (35%)	10 (50%)
<i>Overweight</i>	9 (45%)	9 (45%)
<i>Obesitas</i>	4 (20%)	1 (5%)
Total	20 (100%)	20 (100%)

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa sebelum dilakukannya senam diabetes responden berada pada kategori indeks massa tubuh *overweight* berjumlah 9 orang (45%), pada kategori normal berjumlah 7 orang (35%), dan pada kategori obesitas berjumlah 4 orang (20%) dari 20 responden. Dan setelah dilakukannya senam diabetes kategori *overweight* sebanyak 9 orang (45%), kategori normal 9 orang (45%), dan pada kategori obesitas berjumlah 2 orang (10%).

Tabel 4.11 Hasil analisis tekanan darah dan IMT sebelum dan sesudah dilakukan senam diabetes

Variabel	Mean	Nilai P
Tekanan darah sistol sebelum senam	128.5	0.013
Tekanan darah sistol sesudah senam	124.5	
Tekanan darah diastol sebelum senam	81	0.002
Tekanan darah diastol sesudah senam	76	
IMT sebelum senam	26.7	0.012
IMT sesudah senam	26.1	

Berdasarkan tabel diatas nilai p pada tekanan darah sistol adalah sebesar 0.013 atau $p < 0.05$, Nilai p pada tekanan darah diastol adalah sebesar 0.002 atau $p < 0.05$, dan nilai p pada IMT adalah sebesar 0.012 atau $p < 0.05$. hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna pada tekanan darah sistol, diastol, dan IMT sebelum dan sesudah perlakuan.

PEMBAHASAN

Berdasarkan data pasien diabetes tipe 2 di Klinik Tiara medistra yang telah menandatangani *informed consent* dan setuju mengikuti penelitian ini berjumlah 20 orang. Penelitian ini berlangsung selama 1 bulan dan 3 orang di keluarkan karena ketidakhadiran peserta.

Peneliti melakukan pemeriksaan tekanan darah, berat badan dan tinggi badan sebelum melakukan senam diabetes yang dilakukan pada pertemuan pertama. Pemeriksaan tekanan darah, tinggi badan dan berat badan juga dilakukan setelah senam dengan jarak 15

menit sesaat setelah selesai senam diabetes dilaksanakan pada minggu ke 4 atau pertemuan ke 12.

Pada hasil penelitian, disimpulkan bahwa pasien diabetes tipe 2 yang mengikuti senam diabetes sebanyak 3 kali seminggu selama 1 bulan mengalami penurunan yang signifikan pada IMT, tekanan darah (sistol dan diastol).

Penelitian ini juga menunjukkan bahwa subjek yang mengalami diabetes tipe 2 lebih banyak pada usia 51-60 tahun yaitu sebanyak 8 responden (40%). Subjek pada penelitian ini terdiri dari perempuan sejumlah 13 orang (65%) dan laki-laki sejumlah 7 orang (35%), maka subjek perempuan lebih banyak dibandingkan laki-laki.

Hal ini sejalan dengan penelitian Desy, Allorerung, Sepklin A.S Sekeon, dkk. Bahwa terdapat hubungan antara umur dan jenis kelamin dengan kejadian diabetes mellitus tipe 2 di puskesmas Ranotana Weru kota Manado. Dimana usia 50-59 tahun merupakan usia pasien penderita DM terbanyak, dan jumlah responden terbanyak pada penelitian ini adalah berjenis kelamin perempuan. Didapatkan p-value 0.035 untuk usia dan 0.044 untuk jenis kelamin.¹⁴

Pada pemeriksaan tekanan darah peneliti menggunakan klasifikasi tekanan darah berdasarkan *European Society of Cardiology(ESC) 2018*.⁹ Tekanan darah sistol sebelum senam paling banyak berada pada kategori *high normal* yaitu berjumlah 7 orang (35%), dan tekanan darah diastol sebelum senam berada pada kategori normal dengan jumlah 9 orang (45%). Setelah melakukan senam selama 1 bulan dengan 12 kali pertemuan ditemukan bahwa tekanan darah sistol terbanyak berada pada kategori normal yaitu berjumlah 12 orang (60%) dan diastol terbanyak dijumpai pada kategori optimal yang berjumlah 11 orang (55%). Maka dapat disimpulkan bahwa ada

pengaruh senam diabetes terhadap tekanan darah pada pasien DM tipe 2.

Hasil tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan Amalia Nuril Afifah dan Ahmad rifai pada tahun 2017 yang sudah dipublikasikan pada jurnal keperawatan global volume 2. Penelitian tersebut terdiri dari 30 orang pasien dengan perempuan berjumlah 20 (66,7%) dan laki-laki berjumlah 10 (33,3%) orang. Penelitian ini menggunakan klasifikasi berdasarkan *Seventh Report of the Joint National Comitte VII (JNC VII) on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure*. Responden terbanyak mengalami hipertensi derajat 1 dengan jumlah 17 responden (56,7%). Terdapat pengaruh senam diabetes terhadap perubahan tekanan darah yang artinya H_a diterima atau H_0 ditolak. Nilai *p-value* tekanan darah sistolik 0,001 atau $< 0,005$, dan untuk tekanan darah diastol yaitu 0,018.⁵

Penelitian yang dilakukan oleh Santi damayanti pada tahun 2015 yang dilakukan di PERSADI RS Jogjakarta dengan jumlah sampel sebanyak 30 orang mengemukakan bahwa terdapat pengaruh senam diabetes mellitus terhadap tekanan darah. Dimana hasil dari penelitian tersebut didapatkan bahwa nilai tekanan darah sistolik p-value 0.020 ($p < 0.05$) dan tekanan darah diastolik p-value 0.026 ($p < 0.05$), dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapatnya pengaruh yang signifikan senam diabetes terhadap tekanan darah pasien DM tipe 2.¹⁰

Pada penelitian ini didapatkan subjek IMT normal sebelum senam sebanyak 7 orang (35%) dan setelah senam didapati IMT normal menjadi 9 orang (45%). Sehingga dapat disimpulkan bahwa adanya pengaruh senam diabetes terhadap IMT pasien DM tipe 2 di klinik Tiara medistra.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan

Nurwahyu ningrum dan Ruhyana pada tahun 2014 mengenai pengaruh senam diabetes terhadap indeks massa tubuh penderita diabetes tipe 2. Didapatkan sebagian hasil rata-rata indeks massa tubuh pasien diabetes tipe 2 kelompok intervensi sebesar 25,16 sedangkan pada kelompok kontrol mempunyai hasil 26,46. Rata-rata indeks massa tubuh pada kelompok intervensi maupun kelompok kontrol sama-sama termasuk kategori *overweight*. Setelah dilakukan intervensi dengan diberikan senam diabetes selama 1 bulan dengan 4 kali pertemuan dan dilakukan setiap hari minggu dengan durasi 60 menit sekali melakukan senam didapatkan adanya perubahan indeks massa tubuh pada pasien diabetes mellitus tipe 2.⁸

Penelitian ini juga didukung oleh kuntaraf pada tahun 2006 agar mencapai berat badan yang ideal bagi penderita diabetes dianjurkan agar dapat menurunkan berat badan $\frac{1}{2}$ - 1 kg perminggu. Penurunan berat badan diupayakan secara bertahap dan tidak secara drastis jarang membuat kegumukan.¹¹

Penelitian oleh Utomo tahun 2012 menunjukkan bahwa latihan senam *aerobic low impact* terbukti menurunkan berat badan sebesar 66,78%, lemak tubuh sebesar 86,42%, dan kadar kolesterol sebesar 27,67%. Ada pengaruh yang signifikan latihan senam *aerobic low impact* pada penelitian tersebut terhadap penurunan berat badan, persen lemak tubuh dan kadar kolesterol pada remaja putri penderita obesitas.¹²

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh, maka kesimpulan yang dapat diambil dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Distribusi subyek penelitian berdasarkan usia paling banyak

berasal dari kelompok usia 51-60 tahun sebanyak 8 orang (40%).

2. Distribusi subyek penelitian berdasarkan jenis kelamin, ditemukan bahwa perempuan lebih banyak dibandingkan laki-laki, perempuan sebanyak 13 orang (65%) dan laki-laki sebanyak 7 orang (35%).
3. Dari hasil penelitian ini senam diabetes yang dilakukan selama 4 minggu dengan 12 kali pertemuan yang berdurasi 30 menit berpengaruh secara signifikan terhadap penurunan tekanan darah dan indeks massa tubuh pada pasien diabetes mellitus tipe 2.

SARAN

1. Diharapkan pada pasien DM tipe 2 yang menjadi peserta senam diabetes, untuk terus mengontrol KGD setiap bulan untuk mencegah terjadi penyakit komplikasi DM Tipe 2.
2. Diharapkan Penelitian ini dapat menunjukkan bahwa senam diabetes bermanfaat dan termasuk kedalam pilar utama dalam mengendalikan tekanan darah dan berat badan sehingga mempengaruhi IMT pada pasien DM Tipe 2.
3. Diharapkan penelitian ini dilanjutkan oleh peneliti lainnya dengan menambah variabel lain seperti pengaruh senam diabetes terhadap kolesterol, dan menambah durasi penelitian untuk mendapatkan hasil penelitian yang lebih akurat.
4. Diharapkan kepada peneliti selanjutnya untuk memperhatikan faktor determinan lainnya yang dapat mempengaruhi tekanan darah dan indeks massa tubuh seperti status gizi, obat, usia, dan aktifitas fisik pasien.

KETERBATASAN PENELITIAN

1. Peneliti tidak mengukur tekanan darah responden setiap sebelum dan sesudah perlakuan senam dilakukan.
2. Peneliti tidak menggunakan *food record* untuk menghindari pengaruh gizi responden terhadap penelitian yang dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Soelistijo SA, Novida H, Rudijanto A, *et al.* Pengelolaan Dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Di Indonesia. I. PB PERKENI; 2015.
2. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2013. Jurnal Laporan Nasional 2013. 2013:1-384. doi:1 Desember 2013.
3. PERKENI. Konsensus pengelolaan dan pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia. 2011.
4. Fatimah R.N. Diabetes Mellitus tipe 2. Jurnal Major. 2015;4(5):93-101.
5. Afifah AN, Rifa'i A. Pengaruh Senam Diabetes Melitus (DM) Terhadap Perubahan Tekanan Darah pada Pasien DM tipe 2 di PERSADIA Unit RSUD dr. Moewardi Di Surakarta. Jurnal keperawatan Global. 2017:70-78
6. Soegondo S. 2006. Farmakoterapi pada pengendalian glikemia diabetes mellitus tipe 2. Dalam: Aru W. Sudoyo, Bambang Setiyohadi, Idrus Alwi, Marcellus Simadibrata K., Siti Setiati. Buku ajar ilmu penyakit dalam. Edisi 3 Jakarta: Pusat Penerbit Departemen Ilmu Penyakit Dalam FKUI: 1882-84.
7. Afifah AN, Rifa'i A. Pengaruh Senam Diabetes Melitus (DM) Terhadap Perubahan Tekanan Darah pada Pasien DM tipe 2 di PERSADIA Unit RSUD dr. Moewardi Di Surakarta. Jurnal keperawatan Global. 2017:70-78
8. Wahyuningrum N. Pengaruh Senam Diabetes Terhadap Indeks Massa Tubuh pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe II di RS PKU MUHAMMADIYAH Yogyakarta. Jurnal Naskah Publikasi. 2014:1-2.
9. Williams, Bryan, Mancina, Giuseppe, Wilko, Rosei, A, Enrico. *et al.* 2018. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. *The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Cardiology and the European Society of Hypertension. Journal of Hypertension. vol:36:5*
10. Damayanti S. Hubungan antara frekuensi senam diabetes mellitus dengan kadar gula darah, kadar kolesterol dan tekanan darah pada klien diabetes mellitus tipe 2 di kelompok persadia RS Jogja. Jurnal Medika Respati. 2015:77.
11. Kuntaraf, J. dan Kuntaraf, KL. Olahraga Sumber Kesehatan Teori dan Aplikasi. Rineka Cipta; Jakarta. 2005.
12. Utomo, G. T., Junaidi, S., & Rahayu, S. (2012). Latihan senam aerobik untuk menurunkan berat badan, lemak, dan kolesterol. *Journal of Sport Sciences and Fitness, 1(1)*.
13. Mardi Santoso. 2008. Senam diabetes Indonesia seri 4 Persatuan diabetes Indonesia. Jakarta. Yayasan diabetes Indonesia.
14. Desy L, Sekplin A, Wooford B.S. Joseph. 2016. Hubungan antara umur, jenis kelamin dan tingkat pendidikan dengan kejadian diabetes mellitus tipe 2 di puskesmas Ranotana weru kota Manado tahun 2016. jurnal fakultas kesehatan masyarakat universitas Samratulangi. hal:3-5