



**PENGARUH SENAM KAKI *DIABETES* TERHADAP NILAI  
*HBA1C* PADA PASIEN *DIABETES MELLITUS* DI RSD K.R.M.T  
WONGSONEGORO SEMARANG**

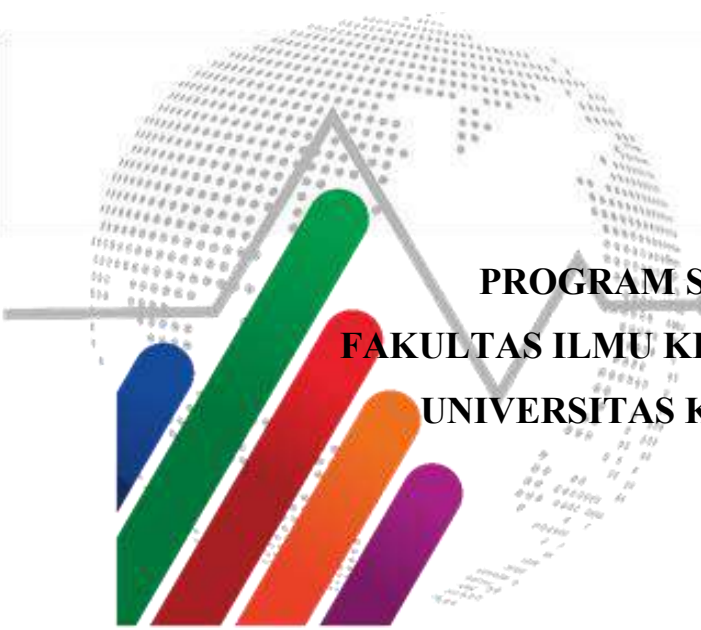
SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Keperawatan

Disusun Oleh :

Sri Sayekti

NIM. 2107085



**PROGRAM STUDI S1 KEPERAWATAN  
FAKULTAS ILMU KEPERAWATAN DAN KESEHATAN  
UNIVERSITAS KARYA HUSADA SEMARANG**

**TAHUN 2023**

iii

## HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini yang disusun oleh:

Nama : Sri Sayekti

NIM : 2107085

Prodi : Sarjana keperawatan

Judul : Pengaruh Senam Kaki *Diabetes* Terhadap Nilai *HbA1c* Pada Pasien *Diabetes Mellitus* Di Rsd K.R.M.T Wongsonegoro Semarang


Telah disetujui oleh pembimbing pada:

Hari : Senin

Tanggal : 21 Agustus 2023

Untuk dipertahankan di hadapan tim penguji Skripsi Program Studi Sarjana keperawatan Universitas Karya Husada Semarang.

Pembimbing I



Ns. M. Jamaluddin, M.Kep

Pembimbing II



Ns. Julvaina Eka Priya Utama, M. Kep

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini yang disusun oleh:

Nama : Sri Sayekti

NIM : 2107085

Prodi : Sarjana keperawatan

Judul : Pengaruh Senam Kaki *Diabetes* Terhadap Nilai *HbA1c* Pada Pasien *Diabetes Mellitus* Di RSD K.R.M.T Wongsonegoro Semarang

Telah dipertahankan di hadapan tim penguji skripsi Program Studi S1 Keperawatan Universitas Karya Husada Semarang pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 29 Agustus 2023

Tim Penguji :

Dr. Ns. Fery Agusman MM, M.Kep,Sp.Kom      Penguji I

Ns. M. Jamaluddin, M.Kep      Penguji II

Ns. Julvaina Eka Priya Utama, M. Kep      Penguji III



**PROGRAM STUDI SI KEPERAWATAN  
FAKULTAS ILMU KEPERAWATAN DAN KESEHATAN  
UNIVERSITAS KARYA HUSADA SEMARANG**

Skripsi, Agustus 2023

Sri Sayekti\*, M. Jamaluddin\*\*, Julvaina Eka Priya Utama\*\*\*

**PENGARUH SENAM KAKI *DIABETES* TERHADAP NILAI *HbA1c* PADA PASIEN  
*DIABETES MELLITUS* DI RSD K.R.M.T WONGSONEGORO SEMARANG**

63 halaman + V Bab + 4 Tabel + 2 Bagan + 6 Lampiran

**ABSTRAK**

**Latar Belakang:** Penderita DM tipe 2 memiliki kadar gula darah yang tinggi atau *hiperglikemia* yang disebabkan oleh *resistensi insulin* sehingga *glukosa* tidak dapat masuk ke dalam sel. Jenis pemeriksaan untuk mengetahui kadar gula darah diantaranya dengan *glukosa plasma* dan *HbA1c* test. *HbA1c* merupakan pemeriksaan yang akurat dan tepat dalam mengukur kadar gula darah yang kronis serta berkorelasi positif dengan terjadinya risiko komplikasi *diabetes*. Latihan (aktifitas fisik) merupakan cara dalam menangani peningkatan *glukosa* dalam darah, salah satu latihan yang dianjurkan adalah senam kaki *diabetes*. **Tujuan:** Penelitian ini ingin mengetahui pengaruh pengaruh terapi senam kaki terhadap nilai *HbA1c* pada penderita *Diabetes Mellitus (DM) tipe 2*. **Metode penelitian:** Penelitian ini adalah quasy eksperimen dengan *one group pretest-posttest design* pada pasien *DM* tipe 2 sebanyak 20 pasien dengan purposive sampling di RSD. K.R.M.T Wongsonegoro. Terapi diberikan sebanyak 3 kali seminggu selama 2 minggu dengan durasi 15 menit di pagi hari. Sebelum dan sesudah pemberian terapi diukur nilai *HbA1c*. **Hasil:** Rata-rata nilai *HbA1c* sebelum dan sesudah perlakuan adalah  $11,7 \pm 1,48$  dan  $6,78 \pm 0,86$ . Analisa bivariate menggunakan uji Paired T-test dengan  $Pvalue = 0,000$ . **Kesimpulan:** Terapi senam kaki diabetes efektif untuk menurunkan nilai *HbA1c* pada pasien *DM* dengan  $Pvalue=0,000$ , sehingga dapat digunakan sebagai alternatif terapi untuk diterapkan di Rumah sakit ataupun komunitas.

Kata kunci: *HbA1c*, senam kaki, *Diabetes Mellitus*

\* Mahasiswa Program Studi Sarjana Keperawatan Universitas Karya Husada Semarang

\*\* Dosen Program Studi Keperawatan Universitas Karya Husada Semarang

\*\*\* Dosen Program Studi Keperawatan Universitas Karya Husada Semarang

**BACHELOR NURSING STUDY PROGRAM  
FACULTY OF NURSING AND HEALTH SCIENCES  
UNIVERSITY OF KARYA HUSADA SEMARANG**

Thesis, August 2023

Sri Sayekti\*, M. Jamaluddin\*\*, Julvaina Eka Priya Utama\*\*\*

**THE EFFECT OF DIABETIC FOOT THERAPY ON *HbA1c* VALUES IN *DIABETES MELLITUS TYPE 2 PATIENTS* AT K.R.M.T WONGSONEGORO HOSPITAL SEMARANG**

63 pages + V Chapter + 4 Tables + 2 Charts + 6 Appendices

**ABSTRACT**

**Background:** People with type 2 diabetes have high blood sugar levels or *hyperglycemia* caused by *insulin resistance* so *glucose* cannot enter the cells. Types of tests to determine blood sugar levels include *plasma glucose* and *HbA1c* tests. *HbA1c* is an accurate and precise test for measuring chronic blood sugar levels and positively correlates with the risk of diabetes complications. Exercise (physical activity) is a way to deal with increased *glucose* in the blood, one of the recommended exercises is diabetic foot exercises.

**Objective:** This study wants to determine the effect of foot gymnastics therapy on *HbA1c values* in patients with *type 2 Diabetes Mellitus (DM)*. **Research method:** This study was a quasi-experiment with *one group pretest-posttest design* on *20 patients with type 2 DM with purposive sampling* at RSD. K.R.M.T Wongsonegoro. Therapy is given 3 times a week for 2 weeks for 15 minutes in the morning. Before and after therapy measured *HbA1c values*. **Results:** Average *HbA1c* values before and after treatment were  $11.7 \pm 1.48$  and  $6.78 \pm 0.86$ . Bivariate analysis using the Paired T-test with  $Pvalue = 0.000$ . **Conclusion:** diabetic foot exercise effectively reduces *HbA1c* values in DM patients with  $Pvalue=0,000$  so it can be used as an alternative therapy to be applied in hospitals or communities.

Keywords: *HbA1c*, foot gymnastics, *Diabetes Mellitus*

\* Student in Bachelor Nursing Program at University Karya Husada Semarang

\*\* Lecturer of Nursing Program at University Karya Husada Semarang

\*\*\* Lecturer of Nursing Program at University Karya Husada Semarang

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan atas segala limpahan rahmat, karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Senam Kaki Diabetes Terhadap Nilai *HBA1C* Pada Pasien Diabetes Mellitus Di RSD K.R.M.T Wongsonegoro Semarang”. Skripsi ini disusun dalam rangka melakukan penelitian untuk memenuhi tugas gelar Sarjana Keperawatan pada Program Studi S1 Keperawatan Universitas Karya Husada Semarang.

Pada kesempatan yang baik ini perkenankan penulis mengucapkan terima kasih kepada beberapa pihak yang membantu menyelesaikan skripsi ini:

1. Dr. Ns. Fery Agusman MM, M.Kep, Sp.Kom selaku Rektor Universitas Karya Husada Semarang yang telah memberikan izin penulis melakukan penelitian skripsi ini sekaligus penguji yang telah meluangkan waktu untuk melakukan pengujian serta memberi masukan terhadap skripsi saya.
2. Dr. Susi Herawati, M. Kes selaku Direktur RSD K.R.M.T Wongsonegoro Semarang yang sudah memberikan ijin dan memfasilitasi peneliti untuk melakukan penelitian
3. Ns. Sonhaji, M. Kep, selaku Kaprodi S1 Keperawatan Universitas Karya Husada Semarang.
4. Ns. M. Jamaluddin, M. Kep, selaku Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dalam terselesaikannya skripsi ini.
5. Ns. Julvaina Eka Priya Utama, M. Kep selaku pembimbing II yang senantiasa memberikan dukungan, waktu, kesabaran dan bimbingannya dalam menyelesaikan skripsi skripsi ini.

6. Keluarga tercinta yang senantiasa memberikan support serta doa yang tulus kepada saya.
7. Uwais Wildan Yagami tersayang, maaf atas berkurangnya waktu bersama.
8. Teman seperjuangan yang telah membantu dan berjuang bersama dalam terselesaikannya skripsi ini.
9. Seluruh staf dan pengajar Universitas Karya Husada Semarang yang telah memberikan ilmu yang tidak terhingga nilainya.
10. Semua pihak yang tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuannya untuk kelancaran penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan dan kesalahan sehingga jauh dari kesempurnaan. Untuk itu saran dan kritik sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini.

Semarang, Agustus 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRAC.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	5
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian .....	6
E. Keaslian Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	9
A. Tinjauan Teori.....	9
B. Kerangka Teori.....	34
C. Kerangka Konsep .....	35
D. Variabel Penelitian.....	35
E. Hipotesis Penelitian.....	35
BAB III METODE PENELITIAN.....	37
A. Jenis dan Desain Penelitian .....	37
B. Waktu dan Tempat Penelitian.....	37

C. Definisi Operasional.....	38
D. Populasi, Sampel dan Teknik Sampling .....	38
E. Instrumen Penelitian.....	40
F. Teknik Pengumpulan Data .....	41
G. Prosedur Pengolahan Data.....	44
H. Analisis Data.....	46
I. Etika Penelitian.....	47
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil.....	49
B. Pembahasan.....	50
 BAB V SIMPULAN	
A. Simpulan.....	57
B. Saran.....	57
 DAFTAR PUSTAKA	
 LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Keaslian Penelitian.....	7
Tabel 3.1	Definisi Operasional.....	41
Tabel 4.1	Nilai HbA1c sebelum diberikan terapi senam kaki pada penderita Diabetes Mellitus di RSD K.R.M.T Wongsonegoro Semarang	49
Tabel 4.2	Nilai HbA1c sesudah diberikan terapi senam kaki pada penderita Diabetes Mellitus di RSD K.R.M.T Wongsonegoro Semarang	49
Tabel 4.3	Pengaruh Nilai HbA1c sebelum diberikan terapi senam kaki pada penderita Diabetes Mellitus di RSD K.R.M.T Wongsonegoro Semarang	50

## DAFTAR BAGAN

Bagan 2.1	Kerangka Teori.....	34
Bagan 2.2	Kerangka Konsep.....	35

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1 Surat pernyataan persetujuan untuk ikut serta dalam penelitian
- Lampiran 2 Lembar permohonan sebagai responden
- Lampiran 3 Surat pernyataan persetujuan untuk ikut serta dalam penelitian
- Lampiran 4 Instrumen Penelitian
- Lampiran 5 SOP Senam Kaki Diabetic
- Lampiran 6 Surat penelitian dari Universitas Karya Husada Semarang dan Surat balasan ijin penelitian dari RSD K.R.M.T Wongsonegoro Semarang.
- Lampiran 7 Rekapitulasi data dan Hasil SPSS
- Lampiran 8 Dokumentasi Penelitian

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

*Diabetes Melitus* (DM) tipe 2 merupakan salah satu penyakit kronik yang memerlukan waktu perawatan lama. Penderita DM tipe 2 memiliki kadar gula darah yang tinggi atau *hiperglikemia* yang disebabkan oleh *resistensi insulin* sehingga *glukosa* tidak dapat masuk ke dalam sel (Sari et al., 2021). Perubahan gaya hidup seperti makan, berkurangnya aktifitas fisik dan *obesitas* merupakan faktor-faktor penyebab tidak terkontrolnya kadar gula darah sehingga mengakibatkan DM tipe 2. Masalah yang sering terjadi pada penderita DM tipe 2 adalah ketidak stabilan gula darah yang di sebabkan karena tidak seimbangnya antara *diet*, latihan fisik dan obat-obatan (Anani, 2019). *Prevalensi Diabetes Melitus* sekitar 21,3 juta (Damayanti, 2020) sedangkan *prevalensi* DM di Indonesia mengalami peningkatan dari 1,1% (RISKESDAS (2021)).

Provinsi Jawa Tengah termasuk 10 besar *prevalensi* penderita *diabetes* se-Indonesia atau menempati urutan ke 9 dengan *prevalensi* 6,8 juta orang. Jumlah penderita DM di Kota Semarang tahun 2016 sebanyak 4,656 orang (Profil Kesehatan Kota Semarang, 2021). Komplikasi DM dapat menyebabkan kerusakan berbagai sistem tubuh terutama pada syaraf dan pembuluh darah, seperti akan terjadi resiko penyakit jantung, *stroke* dan *neuropati* atau kerusakan saraf pada kaki yang meningkatkan kejadian pada *ulkus*, *Retinopati diabetikum* serta penurunan

kualitas hidup (Safitri & Nurhayati, 2021; Yulita et al., 2019; Mildawati et al., 2019).

Penanganan DM dapat dengan mengatur *diet* dan mengonsumsi obat-obatan, dengan latihan fisik yang sesuai. Terapi dan pencegahan terjadinya *neuropati diabetik* adalah dengan melakukan pengontrolan kadar gula darah secara teratur dan mencegah terjadinya luka pada kaki karena adanya komplikasi yang disebut *neuropati*, pasien *diabetes* mengalami penurunan *sensitivitas* dan *intoleransi* terhadap dingin di kaki mereka (Bagus, 2013). *Neuropati* terjadi ketika suplai darah ke ujung saraf kecil di kaki dan tangan berhenti atau berkurang (Damayanti, 2020).

Aktivitas olahraga merupakan salah satu pilar penatalaksanaan DM disamping terapi nutrisi (*diet*), latihan fisik, pemantauan, terapi farmakologi dan pendidikan. Manfaat aktivitas olahraga bagi penderita DM antara lain meningkatkan penurunan kadar gula darah, mencegah kegemukan dengan cara membakar *kalori* tubuh sehingga *glukosa* darah bisa terpakai untuk energi (Damayanti, 2020). Produksi *insulin* penderita DM tipe 2 tidak terganggu, tetapi karena kurangnya respon *reseptor* pada sel terhadap *insulin* (*resistensi*) sehingga *insulin* tidak dapat membantu transfer *glukosa* ke dalam sel. Pada saat berolahraga, keadaan permeabilitas membran terhadap *glukosa* meningkat pada otot yang berkontraksi sehingga *resistensi insulin* berkurang (Sinaga, 2019). Latihan (aktivitas fisik) merupakan cara dalam menangani peningkatan *glukosa* dalam darah, salah satu latihan yang dianjurkan adalah senam kaki *diabetes*.

Senam kaki *diabetes* adalah salah satu bentuk latihan jasmani penderita DM untuk menghindari adanya luka serta melatih otot kecil kaki dan memperbaiki

*sirkulasi* darah yang dilakukan dalam berbagai posisi seperti duduk, berdiri maupun tiduran (Anna, 2020). Manfaat senam kaki *diabetes* dalam mengatasi keterbatasan pergerakan sendi, kelainan pada bentuk kaki, meningkatkan kekuatan otot kecil kaki, paha, betis, memperbaiki *sirkulasi* darah (Widianti & Atikah, 2019; Anneahira, 2020).

Gerakan-gerakan senam kaki ini dapat memperlancar peredaran darah di kaki, memperbaiki *sirkulasi* darah, memperkuat otot kaki dan mempermudah gerakan sendi kaki (Sanjaya et al., 2020). Lama senam kaki yang direkomendasikan bagi orang dewasa adalah 30 menit minimal 3-4 kali dalam seminggu sedangkan bagi anak-anak dan remaja adalah 60 menit (Darwin, 2020). Manfaat lain diharapkan kaki penderita *diabetes* dapat terawat baik dan dapat meningkatkan kualitas hidup penderita *diabetes*. Senam kaki *diabetes* dapat mempengaruhi kadar gula darah (Ruben, 2020; Indarti & Palupi, 2021).

Kadar gula darah merupakan banyaknya zat gula atau *glukosa* di dalam darah Konsentrasi terhadap gula darah atau peningkatan *glukosa* serum diatur di dalam tubuh. *Glukosa* dialirkan melalui darah merupakan sumber utama energi untuk sel-sel tubuh (Rudi, 2019). Pemeriksaan gula darah secara berkala dapat mengontrol kadar gula darah sehingga penderita DM dapat mengantisipasi dan mengatur pola makan dan aktifitasnya.

Jenis pemeriksaan untuk mengetahui kadar gula darah diantaranya dengan *glukosa plasma* dan *HbA1c* test. *HbA1c* merupakan pemeriksaan yang akurat dan tepat dalam mengukur kadar gula darah yang kronis serta berkorelasi positif dengan terjadinya risiko komplikasi *diabetes*. *Diagnosis* ditegakkan jika nilai *HbA1c*  $\geq$  6,5%. Tingginya kadar *HbA1c* pada penderita *diabetes* menandakan gula darahnya

selama ini belum terkontrol dengan baik. Hal ini disebabkan oleh faktor pengobatan yang tidak optimal, pola makan sembarangan, gaya hidup tidak sehat, atau kondisi medis lain yang membuat perbaikan menjadi terhambat. Kadar *HbA1c* yang tinggi mengindikasikan adanya kenaikan kadar gula darah yang beresiko mengalami DM. Faktor-faktor yang mempengaruhi nilai *HbA1c* adalah perdarahan kronis, gangguan darah seperti anemia, thalassemia serta usia (Liu et al, 2019; Edqvist, J., 2021). Pemeriksaan ini dapat mendeteksi rata-rata *glukosa* darah dalam 2-3 bulan.

Hasil studi pendahuluan di dilakukan di RSD K.R.M.T Wongsonegoro Semarang ditemukan pada tahun 2022 *prevalensi* penyakit *diabetes mellitus* Tipe II sebanyak 80 pasien. Dari hasil wawancara 10 pasien penderita *diabetes mellitus* mengatakan 7 (70%) tidak pernah melakukan aktifitas fisik seperti olahraga dan senam kaki dalam upaya menekan kejadian komplikasi *diabetes mellitus*, selain itu pasien tidak mengatur pola makan yang sudah dianjurkan, sebanyak 5 pasien (50%) belum mengerti cara mengendalikan kadar gula darah.

Berdasarkan fenomena di atas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Senam Kaki *Diabetes* Terhadap Nilai *HbA1c* Pada Penderita *Diabetes Mellitus* di RSD K.R.M.T Wongsonegoro Semarang”.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka peneliti dapat ditetapkan permasalahan penelitian dengan pertanyaan “Bagaimanakah Pengaruh Terapi Senam Kaki Terhadap Nilai *HbA1c* Pada Penderita *Diabetes Mellitus* di RSD K.R.M.T Wongsonegoro Semarang?”

### **C. Tujuan Penelitian**

#### 1. Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh terapi senam kaki terhadap nilai *HbA1c* pada penderita *Diabetes Mellitus* di RSD K.R.M.T Wongsonegoro Semarang.

#### 2. Tujuan Khusus

a. Mendeskripsikan nilai *HbA1c* sebelum diberikan terapi senam kaki pada penderita *Diabetes Mellitus* di RSD K.R.M.T Wongsonegoro Semarang.

b. Mendeskripsikan *HbA1c* sesudah diberikan terapi senam kaki pada penderita *Diabetes Mellitus* di RSD K.R.M.T Wongsonegoro Semarang.

normalitas

c. Menganalisa pengaruh terapi senam kaki *diabetes* terhadap nilai *HbA1c* pada penderita *Diabetes Mellitus* di RSD K.R.M.T Wongsonegoro Semarang.

### **D. Manfaat Penelitian**

#### 1. Bagi Penderita DM

Penelitian ini dapat memberikan informasi kepada pasien DM terkait terapi senam kaki *diabetes* untuk menjaga kadar *glukosa* darah.

#### 2. Bagi Rumah Sakit

Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk meningkatkan informasi untuk meningkatkan mutu pelayanan kesehatan pada pasien dengan DM untuk menjaga tingkat kadar *glukosa* darah pada pasien.

#### 3. Bagi Institusi Pendidikan

Hasil penelitian dapat memberikan informasi dan tambahan referensi terhadap institusi pendidikan tentang treatment senam kaki *diabetes* terhadap nilai *HBA1C* pada kasus DM.

#### 4. Bagi peneliti

Penelitian ini dapat menambah pengetahuan, pengalaman dan wawasan serta bahan dalam penerapan ilmu dan dijadikan bahan perbandingan untuk penelitian selanjutnya untuk *metodologi* yang lebih baik.

### E. Originalitas Penelitian

Tabel 1.1 Originalitas Penelitian

Peneliti dan Tahun Penelitian	Judul	Jenis dan Desain Penelitian	Hasil	Perbedaan
Mala Azhita (2020)	Hubungan Aktivitas Fisik dengan Kadar Glukosa Darah Puasa pada Pasien <i>Diabetes Melitus</i> yang Datang ke Poli Klinik Penyakit Dalam Rumah Sakit M. Djamil	Jenis penelitian ini adalah <i>cross sectional</i> analitik yang dilakukan di poliklinik Penyakit Dalam rumah sakit Dr. M. Djamil Padang. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pasien DM yang datang ke poliklinik Penyakit Dalam RSUP Dr. M. Jamil Padang. Sampel pada penelitian ini adalah seluruh populasi yang memenuhi kriteria <i>inklusi</i> dan <i>eksklusi</i> , sehingga didapatkan 120 orang dengan menggunakan teknik <i>consecutive sampling</i> .	Uji antara aktivitas fisik dengan kadar <i>glukosa</i> darah puasa menggunakan Chi-square diperoleh nilai $p = 0.602$ yang berarti nilai $p$ lebih dari 0.05, sehingga disimpulkan bahwa aktivitas fisik tidak berhubungan terhadap kadar <i>glukosa</i> darah puasa pasien DM yang datang ke poli klinik Penyakit Dalam RSUP Dr. M. Djamil Padang.	Penelitian terdahulu: design penelitian menggunakan <i>cross sectional</i> dengan jumlah sampel 120 responden.  Penelitian sekarang: Penelitian sekarang Variabelnya meliputi senam kaki <i>diabetic</i> , nilai <i>HBA1C</i> Teknik sampling yang menggunakan <i>purposive sampling</i> dan sampel sebanyak 20 responden
Erni Tri Indarti (2021)	Senam Kaki Lebih Efektif Meningkatkan Sirkulasi Darah Ke Kaki Dibanding Penurunan Kadar Glukosa Pada Penderita	Penelitian ini merupakan jenis Pra <i>Experiment</i> dengan <i>One Pre-Post Test Design</i> . Penelitian ini dilakukan tanggal 20 Juli-20 Agustus 2018 di Wilayah kerja	Berdasarkan hasil uji wilcoxon didapatkan $p$ -value $0,006 \leq \alpha(0,05)$ , sehingga Ha diterima dan ada pengaruh senam kaki terhadap	Penelitian terdahulu: design penelitian menggunakan pra <i>experiment</i> dengan <i>one group</i> , jumlah sampel 30 responden.

Peneliti dan Tahun Penelitian	Judul	Jenis dan Desain Penelitian	Hasil	Perbedaan
	<i>Diabetes Mellitus</i> Di Wilayah Kerja Puskesmas Rejoso	Puskesmas Rejoso. Sampel dalam penelitian ini penderita <i>Diabetes Mellitus</i> yang memenuhi kriteria <i>inklusi</i> sebanyak 30 orang	perubahan Nilai gula darah pada penderita <i>diabetes mellitus</i> dengan rata-rata penurunan gula darah sebesar 11,37	Penelitian sekarang: Penelitian sekarang Variabelnya meliputi senam kaki <i>diabetic</i> , nilai <i>HBA1C</i> Teknik sampling yang menggunakan <i>purposive sampling</i> dan sampel sebanyak 20 responden
Asniati (2021)	Pengaruh Senam Kaki <i>Diabetik</i> Dengan Koran Terhadap Kadar <i>Glukosa</i> Darah pada Penderita <i>Diabetes Mellitus</i> Tipe II	Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif, desain penelitian yang digunakan pre <i>experimental designs</i> dengan rancangan “One Group Pretest and Posttest”. adanya eksperimen (Lokasi dan waktu penelitian dilakukan di Puskesmas Payung Sekaki dengan kasus <i>Diabetes</i> di Puskesmas setiap bulan bisa mencapai 114 orang perbulan.	Berdasarkan hasil penelitian dapat dilihat bahwa rata – rata nilai kadar gula darah sebelum dilakukan senam kaki <i>diabetik</i> adalah 245,72 mg/dl dengan standar deviasi 28,691 mg/dl, sedangkan rata – rata nilai kadar gula darah sesudah dilakukan senam kaki <i>diabetik</i> 191,36 mg/dl dengan standar deviasi 26,004 mg/dl. Hasil uji paired – sample T test $\rho$ value $0,000 < \alpha (0,05)$ , berarti ada pengaruh senam kaki <i>diabetik</i> terhadap kadar <i>glukosa</i> darah pada penderita <i>diabetes mellitus</i> tipe II $\rho$ value = $0,000 < (0,05)$ .	Penelitian terdahulu: design penelitian menggunakan pra experiment dengan one group, jumlah sampel 114 responden  Penelitian sekarang: Penelitian sekarang Variabelnya meliputi senam kaki <i>diabetic</i> , nilai <i>HBA1C</i> Teknik sampling yang menggunakan <i>purposive sampling</i> dan sampel sebanyak 20 responden

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Tinjauan Teori

##### 1. *Diabetes Mellitus*

###### a. Pengertian

*Diabetes Melitus* (DM) merupakan salah satu penyakit tidak menular yang ditandai dengan peningkatan konsentrasi *glukosa* darah disertai dengan peningkatan gejala utama yang khas seperti *urine* berasa manis dalam jumlah yang banyak. Penyebab yang mendasari *Diabetes Melitus* adalah *defisiensi* relatif atau *absolut* dari *hormon insulin*. *Insulin* merupakan satu-satunya *hormone* yang dapat menurunkan kadar *glukosa* dalam darah (Bilouse dan Donnelly, 2019).

*Diabetes Melitus* menjadi masalah kesehatan masyarakat utama karena komplikasinya bersifat jangka pendek dan jangka panjang. *Defisiensi absolute* dari *insulin* menyebabkan *ketoasidosis* dan *Koma* yang diikuti dengan kematian, bahkan di Inggris ataupun negara maju lainnya. *Koma hiperosmolar hiperglikemik*) tidak sering terjadi dan lebih bersifat tersembunyi, namun membahayakan. Meski demikian, kondisi tersebut tetap merupakan masalah yang serius pada penderita *diabetes* tipe 2 (Bilouse dan Donnelly, 2019).

*Hiperglikemia* jangka panjang dapat mempengaruhi system pembuluh darah kecil pada mata, ginjal, dan syaraf serta *arteri* yang lebih besar yang mengarah pada percepatan terjadinya *aterosklerosis*. *Diabetes* merupakan

penyebab kebutaan paling sering pada kelompok usia produktif (usia kerja). Dan satu-satunya penyebab utama paling lazim untuk terjadinya *end-stage renal failure* (ESRF) atau gagal ginjal tahap akhir.

b. Klasifikasi *Diabetes Mellitus*

1) *Diabetes Mellitus* tipe 1

*Diabetes mellitus* tipe 1 dapat terjadi pada semua orang, tetapi biasanya terjadi pada anak-anak atau dewasa muda yang disebabkan oleh kerusakan sel  $\beta$  *pankreas* akibat *autoimun*, kerusakan sel  $\beta$  *pankreas* ini berhubungan dengan faktor *genetik*, walaupun faktor lingkungan juga terlibat dalam patogenesisnya dan menyebabkan penurunan *sekresi insulin*.

Penyakit *diabetes* tipe 1 sering disebut *Insulin Dependent Diabetes Mellitus* atau *Diabetes Mellitus* yang bergantung pada *insulin*. *Diabetes* tipe 1 berkaitan dengan ketidakmampuan *pancreas* untuk membuat *insulin* yang menimbulkan kerusakan atau gangguan fungsi *pancreas* dalam memproduksi *insulin*. Penderita DM 1 sebagian besar terjadi pada usia dibawah 30 tahun yang disebut juga penyakit DM anak-anak karena lebih banyak diderita oleh anak-anak dan remaja. Pada DM tipe 1, *pancreas* tidak dapat menghasilkan cukup *insulin* akibat kelainan system imun tubuh yang menghancurkan sel penghasil *insulin* atau karena infeksi *virus* sehingga *hormon insulin* dalam tubuh berkurang dan menghasilkan timbunan gula pada aliran darah (Rafanani, 2019)

## 2) *Diabetes Mellitus* tipe 2

Merupakan penyakit *diabetes* yang sering disebut *Non-Insulin Dependent Diabetes Melitus* atau *Diabetes Melitus* tanpa bergantung pada *Insulin*. Berbeda dengan *diabetes* tipe 1, pada tipe 2 masalahnya bukan karena *pancreas* tidak membuat *insulin* tetapi karena *insulin* yang dibuat tidak cukup. Kebanyakan dari *insulin* diproduksi dihisap oleh sel lemak akibat gaya hidup dan pola makan yang tidak baik. Sehingga *pancreas* tidak dapat membuat cukup *insulin* untuk mengatasi kekurangan *insulin* yang menyebabkan *glukosa* darah meningkat. *Diabetes* tipe 2 merupakan jenis *diabetes* yang sebagian besar diderita. Sekitar 90% hingga 95% penderita *diabetes* tipe 2 dan dialami oleh orang dewasa berusia lebih dari 30 tahun dan cenderung semakin parah secara bertahap (Rafanani, 2019).

*Diabetes mellitus* tipe 2 disebabkan oleh gangguan *sekresi insulin* yang bersifat progresif dan biasanya dilatarbelakangi oleh *resistensi insulin* sehingga pada *diabetes mellitus* tipe 2 terjadi *defisiensi insulin* relative. *Resistensi insulin* adalah ketidakmampuan *insulin* memberikan efek menurunkan kadar *glukosa* darah ke arah kondisi normal.

## 3) *Diabetes Mellitus Gestasional*

*Diabetes mellitus Gestasional* merupakan suatu *intoleransi glukosa* yang terdeteksi pada saat kehamilan. *Intoleransi glukosa* ini kemungkinan dapat terjadi sebelum atau pada saat hamil tetapi penyebabnya tidak diketahui secara pasti.

4) *Diabetes Mellitus* tipe lain

Faktor yang mengakibatkan terjadinya *diabetes mellitus* tipe khusus antara lain kelainan *genetik*, pada fungsi sel  $\beta$  *pancreas* dan kerja *insulin*, penyakit pada kelenjar *eksokrin pankreas*, endokrinopati, obat-obatan dan senyawa kimia, infeksi oleh *virus* dan beberapa penyakit *genetik*.

c. Faktor-faktor penyebab *Diabetes Mellitus*

Penyebab DM belum diketahui secara pasti, namun terdapat beberapa faktor risiko yang dapat mempengaruhinya yaitu *genetik*, *obesitas*, penyakit *autoimun*, dan *virus*. Selain itu, faktor lain seperti lingkungan, ekonomi, serta budaya juga dapat mempengaruhi terjadinya DM. Beberapa faktor tersebut adalah sebagai berikut:

1) Faktor *Genetik*

Seseorang yang secara keturunan mempunyai keluarga yang menderita *Diabetes mellitus*, akan mempunyai resiko menderita *diabetes mellitus* sekitar 6% jika dibandingkan dengan keluarga yang tidak mempunyai keturunan menderita *diabetes mellitus*, yang hanya sekitar 1%. Seseorang mempunyai kemungkinan terkena *diabetes mellitus* karena keturunan adalah karena salah satu anggota keluarganya penderita *diabetes mellitus*, bias karena salah satu atau kedua orang tua, kakek/nenek.

2) *Obesitas*

*Obesitas* artinya berat badan yang berlebih minimal sebanyak 20% dari berat badan ideal. Rumus untuk menentukan berat badan ideal

adalah sebagai berikut: Berat badan (Kg): tinggi badan (m)<sup>2</sup>. *Obesitas* disebutkan jika indeks masa tubuh lebih dari 25 kg/m<sup>2</sup> (Soegondo, 2019). *Obesitas* menyebabkan *reseptor insulin* pada target sel di seluruh tubuh kurang sensitif dan jumlahnya berkurang sehingga *insulin* dalam darah tidak dapat dimanfaatkan.

3) Kurangnya aktivitas fisik

Kurangnya aktivitas fisik menjadi faktor cukup besar untuk seseorang mengalami kegemukan dan melemahkan kerja organ-organ vital seperti jantung, liver, ginjal dan juga *pankreas*, dengan demikian kurangnya aktivitas fisik juga dapat memicu terjadinya penyakit *diabetes mellitus*.

4) Asupan Makanan

Kadar gula darah sebagian tercantum pada apa yang dimakan dan oleh karenanya sewaktu makan diperlukan adanya keseimbangan *diet*. Mempertahankan kadar gula darah agar mendekati nilai normal dapat dilakukan dengan asupan makanan yang seimbang sesuai dengan kebutuhan (Soegondo, 2019). Makanan berlemak tinggi diyakini memberi kontribusi yang cukup besar untuk seseorang mudah terserang penyakit *diabetes mellitus*. Orang yang mengonsumsi lemak lebih dari 300mg per hari akan meningkatkan risiko terserang penyakit *diabetes mellitus*.

5) Konsumsi obat atau penggunaan *insulin*

Cara kerja obat hipoglikemik oral pada umumnya merangsang sel beta *pankreas* untuk mengeluarkan *insulin* atau mengurangi absorpsi

*glukosa* dalam usus, sehingga dapat menurunkan kadar *glukosa* dalam darah. (Soegondo, 2019)

d. Patofisiologi

DM tipe 1 disebabkan oleh kerusakan sel b *pancreas* yang dimediasi oleh system imun. Konsekuensi dari tidak adanya *insulin*, berhubungan dengan *glukagon* yang dapat menimbulkan efek kelaparan. Pada orang yang sehat puasa untuk beberapa hari dapat menjaga keseimbangan aksi *glucagon* pada modulasi produksi *glukosa* dan *keton* oleh *liver* (Bilouse dan Donnelly, 2019). DM tipe 2 lebih umum terjadi daripada DM tipe 1, berkisar antara 90-95% dari semua kasus DM. DM tipe 2 merupakan gangguan *heterogen* yang disebabkan oleh kombinasi *genetik* dan faktor lingkungan yang dapat mengganggu fungsi *pancreas* mencapai 50%. Kerusakan sel b *pancreas* pada pasien DM tipe 2 terjadi melalui 5 tahap, yaitu:

- 1) Tahap pertama: homeostasis *glukosa* normal tetapi inividu memiliki risiko DM tipe 2. Pada tahap ini, toleransi *glukosa* normal dan kerusakan sel b *pancreas* belum tampak.
- 2) Tahap kedua: terjadi penurunan *ensitivitas insulin* dan dikompensasi dengan peningkatan *sekresi insulin* oleh sel b *pancreas*, sehingga toleransi *glukosa* masih normal. Meskipun terjadi peningkatan *sekresi insulin*, tetapi terjadi penurunan fungsi sel b *pancreas*.
- 3) Tahap ketiga: disfungsi sel b *pancreas* sudah mulai tampak, ditandai dengan tes toleransi *glukosa posprandial* yang *abnormal*. Akan tetapi kadar *glukosa* puasa normal.
- 4) Tahap keempat: kerusakan sel b *pancreas* semakin parah yang disebabkan

oleh toksisitas *glukosa* akibat *hiperglikemia posprandial*, berkurangnya *sensitivitas insulin*. Konsentrasi *glukosa* akan meningkat karena peningkatan produksi *glukosa endogen* basal.

5) Tahap kelima: kerusakan sel *β pancreas* semakin parah, baik *glukosa* puasa maupun *posprandial* mencapai level *diagnostic diabetes* (Widyanto dan Triwibowo, 2018).

e. Gejala *Diabetes Mellitus*

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

- 1) Keluhan klasik DM: *poliuria*, *olidipsia*, *polifagia* dan penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan sebabnya.
- 2) Keluhan lain: lemah badan, kesemutan, gatal, mata kabur, dan *disfungsi ereksi* pada pria, serta *pruritus vulva* pada wanita (Rudijanto, 2020)

f. Kriteria *Diagnosis Diabetes Mellitus*

- 1) Pemeriksaan *glukosa plasma* puasa  $\geq 125$  mg/dl. Puasa adalah kondisi tidak ada asupan *kalori* minimal 8 jam.
- 2) Pemeriksaan *glukosa plasma*  $\geq 200$  mg/dl 2-jam setelah Tes Toleransi *Glukosa* Oral (TTGO) dengan beban *glukosa* 75

gram.

- 3) Pemeriksaan *glukosa plasma* sewaktu  $\geq 200$  mg/dl dengan keluhan klasik.
- 4) Pemeriksaan *HbA1c*  $\geq 6,5\%$  dengan menggunakan metode yang terstandarisasi oleh *National Glycohaemoglobin Standardization Program* (NGSP). Sumber: (Bilouse dan Donnelly, 2019)

g. Komplikasi

1) Komplikasi Akut

a) *Ketoasidosis Diabetik*

*Ketoasidosis diabetik* merupakan keadaan dekompensasi kekacauan metabolik yang ditandai oleh trias *hiperglikemia, asidosis dan ketosis*, terutama disebabkan oleh *defisiensi insulin absolut* atau *relative* (Kozier, 2016)

b) *Hipoglikemia*

*Hipoglikemia* merupakan keadaan dimana kadar *glukosa* dalam darah berada dibawah angka normal ( $<70$  mg/dl). *Hipoglikemi* dapat terjadi akibat efek samping dosis *insulin* yang terlalu berlebihan (Nurhayani, 2022).

2) Komplikasi Kronis

a) Komplikasi *Mikrovaskular*

(1) *Nefropati diabetikum*

*Nefropati diabetik* adalah komplikasi *diabetes mellitus* pada ginjal yang dapat berakhir sebagai gagal ginjal. Kondisi ini terjadi akibat *denaturasi protein* yang disebabkan

oleh kadar *gukosa* yang tinggi, *hiperglikemia* dengan *hiperfiltrasi* aliran darah ginjal.

(2) *Retinopati diabetikum*

*Retinopati diabetikum* adalah penyebab utama kebutaan diantara pasien *diabetes mellitus*. *Retinopati diabetikum* terjadi akibat *hipoksemia* relatif, kerusakan pembuluh darah *retina*, *agregasi eritrosit*, dan *hipertensi*.

(3) *Neuropati diabetikum*

*Neuropati diabetikum* adalah kerusakan saraf akibat paparan dari *hiperglikemia* kronis. Pasien dengan kadar *glukosa* darah tinggi sering mengalami nyeri saraf. Nyeri saraf sering dirasakan seperti mati rasa, menusuk, kesemutan, atau sensasi terbakar.

b) *Komplikasi Makrovaskular*

Penyakit *makrovaskuler* (penyakit pembuluh darah besar) mencerminkan *aterosklerosis* dengan penumpukan lemak pada lapisan dalam dinding pembuluh darah.

h. Gejala

1) Gejala akut

Gejala akut yang sering dijumpai pada seseorang yang menderita *diabetes mellitus* yang akut adalah:

a) *Polidipsi* (cepat haus)

Gula di dalam darah tinggi menyebabkan air yang ada di dalam pembuluh darah diserap oleh ginjal, sehingga di dalam pembuluh darah terjadi kekurangan air yang menyebabkan penderita *diabetes* cepat haus.

b) *Poliuri* (sering buang air kecil)

Kedadaan *hiperglikemi* menyebabkan kemampuan ginjal melakukan penyaringan lebih tinggi, sehingga hasil penyaringan dan penyerapan yang dilakukan ginjal akan menyisahkan air kencing atau *urine* untuk dibuang oleh tubuh. Kondisi inilah yang menyebabkan para penderita *diabetes mellitus* cepat buang air kecil.

c) *Polifagi* (cepat lapar)

Gula yang dihasilkan dari hasil metabolisme tidak dapat masuk ke dalam sel target untuk berubah menjadi *glukogen* karena ketiadaan *insulin* atau *insulin* bekerja lambat yang mengakibatkan tidak ada sumber energi yang masuk kedalam jaringan membuat penderita sering merasa lapar.

2) Gejala kronis

Gejala kronis yang sering dijumpai pada penderita *diabetes mellitus* adalah:

- a) Kulit terasa tebal sehingga merasa ada bantalan ditelapak kaki bila berjalan
- b) Sering mengalami kram
- c) Penglihatan kabur

- d) Gatal-gatal terutama pada kelamin bagian luar, lebih banyak pada wanita
- e) Gigi mudah goyah dan mudah tercabut
- f) Kemampuan seks menurun
- g) Tanda-tanda pasti *diabetes mellitus* adalah adanya kenaikan kadar gula darah yang lebih dari normal
- h) Sering kesemutan
- i) Kulit terasa panas seperti tertusuk-tusuk jarum utamanya pada telapak kaki

## 2. Glukosa Darah

### a. Pengertian

*Glukosa* darah adalah *glukosa* yang terbentuk dari karbohidrat yang terdapat dalam makanan dan disimpan sebagai *glikogen* didalam hati dan otot rangka. Kadar *glukosa* darah dapat dipengaruhi oleh faktor *endogen* dan *eksogen*. Faktor *endogen* yaitu *humoral* faktor yang terdiri dari *hormone insulin, glucagon dan kortisol* yang berfungsi sebagai *system resptor* di sel otot dan sel hati. Faktor *eksogen* yaitu jenis dan jumlah makanan yang dikonsumsi serta aktivitas fisik yang dilakukan (Lestari dan Purwanto, 2019)

### b. Macam-macam pemeriksaan

- 1) *Glukosa* darah puasa merupakan kadar *glukosa* yang diukur setelah dilakukan puasa selama 8 jam dengan nilai rujukan 70-110 mg/dl.
- 2) *Glukosa* Darah Sewaktu/acak merupakan kadar *glukosa* yang diukur tanpa mengambil kira waktu makan terakhir dengan nilai rujukan 80-144 mg/dl.
- 3) *Glukosa 2 Jam Post Prandial* merupakan kadar *glukosa* yang diukur

tepat 2 jam setelah makan dengan nilai rujukan 70-120 mg/dl

- 4) Tes Toleransi *Glukosa* Oral merupakan kadar *glukosa* yang diukur setelah pasien diberikan gula murni 75 gr.

### 3. Test *HbA1C*

#### a. Pengertian

*Hemoglobin* (Hb) adalah *protein* berpigmen merah yang mengandung besi, terletak di *eritrosit*. Fungsi utamanya adalah mengangkut oksigen dan karbon dioksida dalam darah. *Hemoglobin* terdiri dari berbagai varian (*seperti HbA dewasa dan HbF janin*) dan turunannya (misalnya *asetil, glycated*). Hemoglobin A menghasilkan fraksi terbesar (> 95%) Hb pada subjek dewasa dan terdiri dari 4 rantai *protein* (2 alfa, 2 rantai beta). *Hemoglobin A 1 C (HbA1c)* merupakan salah satu *hemoglobin terglukasi, subfraksi* yang dibentuk oleh pelekatan berbagai *glukosa* ke molekul HbA yang terbentuk dalam dua tahap oleh reaksi *glukosa nonenzimatik* dengan gugus amino N-terminal dari rantai beta Hb normal dewasa (HbA).

Pada eritrosit, jumlah relatif HbA yang diubah menjadi stabil *HbA1c* meningkat dengan konsentrasi *glukosa* dalam darah rata-rata. Konversi ke *HbA1c* stabil dibatasi oleh rentang umur eritrosit sekitar 100 sampai 120 hari. Akibatnya, *HbA1c* mencerminkan kadar *glukosa* darah rata-rata selama 2 sampai 3 bulan sebelumnya daripada variasi kadar *glukosa* darah setiap hari. *HbA1c* cocok untuk memantau kontrol *glukosa* darah jangka panjang pada individu dengan *Diabetes Melitus* (Sulistyowati, 2021).

Pemeriksaan *HbA1c* dapat menghindari masalah variabilitas nilai *glukosa* sehari-hari. Kadar *glukosa* darah berfluktuasi dari menit ke menit, jam

ke jam, dan hari ke hari. Sedangkan kadar *HbA1c* berubah secara perlahan, sehingga dapat digunakan untuk mengetahui ‘kualitas’ dari kontrol *glukosa* darah. Pada penderita *diabetes*, kadar *glukosa* cenderung mudah meningkat dibandingkan kondisi normal, menurun dengan olah raga, meningkat setelah makan, apalagi setelah makan makanan manis, sehingga sulit untuk dikontrol. Pemeriksaan *HbA1c* dianjurkan untuk dilakukan setiap 3 bulan sekali atau 4 kali dalam setahun (Nurhayani, 2022).

b. Manfaat pemeriksaan *HBA1C*

Pemeriksaan *HbA1c* penting dilaksanakan karena memiliki beberapa manfaat, diantaranya :

- 1) Mencerminkan kadar rata-rata *glukosa* 3 bulan terakhir
- 2) Melihat kepatuhan pengobatan penderita DM
- 3) Memantau risiko kerusakan jaringan yang disebabkan oleh tingginya kadarglukosa darah

c. Pemeriksaan *HBA1C*

Pemeriksaan kadar *HbA1c* merupakan salah satu pemeriksaan yang digunakan untuk menegakkan *Diagnosis diabetes*, baik tipe 1 maupun tipe 2. Pemeriksaan ini juga berguna untuk mengetahui apakah control penyakit *diabetes* baik atau tidak. Pemeriksaan *HbA1c* menggambarkan kadar *glukosa* darah rata-rata dua atau tiga bulan yang lalu; bukan kadar *glukosa* darah saat ini. Itulah sebabnya pemeriksaan ini sering digunakan untuk menilai keberhasilan kontrol *diabetes*. Pemeriksaan kadar *HbA1c* memiliki banyak keunggulan dibandingkan pemeriksaan *glukosa* darah yaitu antara lain:

- 1) Tidak perlu puasa dan dapat diperiksa kapan saja
- 2) Memperkirakan keadaan *glukosa* darah dalam jangka waktu lebih lama (2-3 bulan) atau tidak dipengaruhi perubahan gaya hidup jangka pendek.
- 3) Metode telah terstandarisasi dengan baik dan keakuratannya dapat dipercaya.
- 4) Kesalahan yang disebabkan oleh faktor nonglikemik yang dapat mempengaruhi nilai *HbA1c* sangat jarang ditemukan dan dapat diminimalisasi dengan melakukan pemeriksaan konfirmasi *Diagnosis* dengan *glukosa plasma*.
- 5) Pengambilan sampel lebih mudah dan pasien merasa lebih nyaman.
- 6) Lebih direkomendasikan untuk pemantauan pengendalian *glukosa*.
- 7) Level *HbA1c* berkorelasi dengan komplikasi *diabetes* sehingga lebih baik dalam memprediksi komplikasi.

d. Metode Pemeriksaan *HBA1C*

Metode pemeriksaan *HbA1c* dapat dibagi menjadi 3 kategori berdasarkan carapemisahan komponen hemoglobin glikosilasi dan non *glikosilasi*:

1) Metode *kromatografi* pertukaran ion (*Ion Exchange Chromatography*)

Prinsip dari metode ini adalah titik *isoelektrik HbA1c* lebih rendah dan lebih cepat bermigrasi dibandingkan komponen Hb lainnya. Apabila menggunakan metode ini harus dikontrol perubahan suhu reagen dan kolom, kekuatan ion dan pH dari *buffer* (Widijanti dan Ratulangi, 2019).

2) Metode HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*)

Metode HPLC memiliki prinsip yang sama dengan *Ion*

*Exchange Chromatography*, bisa diotomatisasi serta memiliki akurasi dan presisi yang baik sekali. Metode ini juga direkomendasikan menjadi metode referensi untuk pemeriksaan kadar *HbA1c* (Widijanti dan Ratulangi, 2019).

3) Metode *Agar Gel Electroforesis*

Metode ini memiliki hasil yang berkorelasi dengan baik dengan HPLC tetapi presisinya kurang dibandingkan HPLC. *Hemoglobin F* (HbF) memberikan hasil positif palsu tetapi kekuatan ion, pH, suhu, HbS dan HbC tidak banyak berpengaruh pada metode ini (Widijanti dan Ratulangi, 2019).

4) Metode *Immunoassay* (EIA)

Prinsip dari metode ini adalah ikatan yang terjadi antara antibodi dengan *glukosa* dan antara *asam amino-4* dengan 10 N-terminal rantai  $\beta$  (Widijanti dan Ratulangi, 2019).

5) Metode *Affinity Chromatography*

Prinsip dari metode ini adalah *glukosa* yang terikat pada asam *m-aminofenilboronat*. Keuntungan metode ini adalah non-glycated hemoglobin serta bentuk labil dari *HbA1c* tidak mengganggu penentuan *hemoglobin glikasi*, tidak dipengaruhi suhu, presisi baik, HbF, HbS dan HbC hanya sedikit mempengaruhi metode ini (Widijanti dan Ratulangi, 2019).

Prinsip metode *Affinity Chromatography* adalah sampel darah diencerkan dan dicampur dengan cairan yang melepaskan *hemoglobin*

dari *eritrosit* menjadi endapan *hemoglobin*. Campuran sampel dipindahkan ke asam boronik biru terkonjugasi yang mengikat ke dalam cis-diol dari hemoglobin terglikasi. Campuran reaksi direndam melalui selaput saringan dan semua *hemoglobin* yang diendapkan, selaput terikat ikatan dan tak terikat pada membran. Setiap kelebihan *konjugasi* dihilangkan dengan reagen cuci. Analyzer mengevaluasi endapan pada membran. Dengan mengukur *reflektansi*, *hemoglobin* biru (glikasi) dan intensitas warna merah (total hemoglobin) dievaluasi, rasio antara keduanya sebanding dengan persentase *HbA1c* pada sampel. % *HbA1c* ditampilkan pada Afinion AS100 Analyzer.

6) Metode Analisis Kimiawi dengan *Kolorimetri*

Metode ini memerlukan waktu *inkubasi* yang lama yaitu sekitar 2 jam tetapi keuntungannya lebih spesifik karena tidak dipengaruhi oleh *glycosylated* ataupun *glycosylated* labil. Kerugiannya adalah waktu lama, sampel besar dan satuan pengukuran yang kurang dikenal oleh *klinisi* yaitu mmol/L (Widijanti dan Ratulangi, 2019).

7) Metode Spektrofotometri

Prinsip dari metode ini adalah penghilangan *fraksi* labil dari *hemoglobin* dengan cara *haemolysate* kemudian ditambahkan agen penukar ion kationik kemudian dibaca dengan instrument *spektrofotometer* pada panjang gelombang 415 nm (Widijanti dan Ratulangi, 2019).

e. Nilai Rujukan Pemeriksaan *HbA1C*

Pada orang yang tidak *diabetes*, kadar *HbA1c* berkisar 4,5 sampai 6 persen. Jika kadarnya 6,5% atau lebih pada dua pemeriksaan terpisah, maka kemungkinan orang tersebut menderita *diabetes*. Nilai antara 6 sampai 6,5% menunjukkan keadaan *prediabetes*. Penderita *diabetes* yang tidak terkontrol dalam waktu yang lama biasanya memiliki kadar *HbA1c* lebih dari 9 persen. Sedangkan target pengobatan adalah kadar *HbA1c* sebesar 7 persen atau kurang.

#### 4. Senam Kaki *Diabetes*

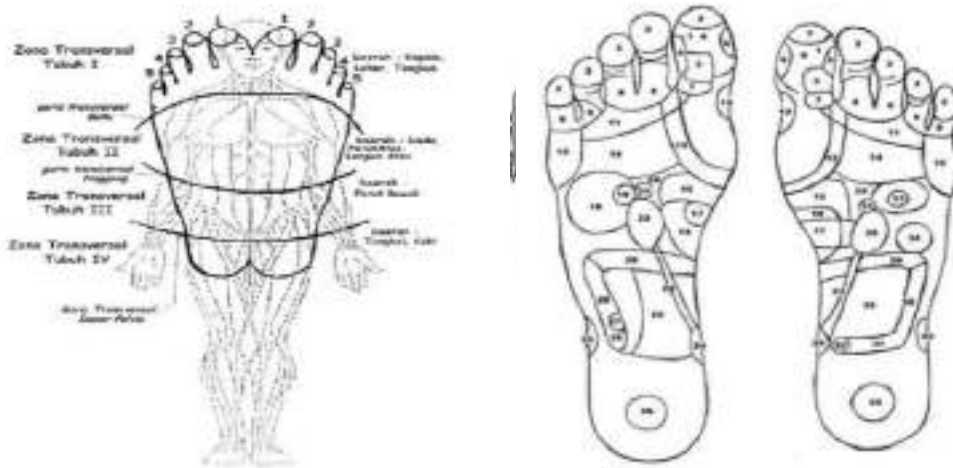
a. Pengertian

Senam kaki merupakan kegiatan yang dapat dilakukan oleh penderita *diabetes mellitus* untuk mencegah terjadinya luka dan melancarkan peredaran darah bagian kaki. Kaki *diabetes* mengalami gangguan *sirkulasi* darah dan *neuropati* dianjurkan untuk melakukan latihan jasmani atau senam kaki sesuai dengan kondisi dan kemampuan tubuh.

b. Titik saraf pada kaki

Titik saraf pada kaki merupakan zona atau area refleksi tertentu pada tubuh manusia yang terdapat pada kaki. Zona refleksi terbagi menjadi beberapa bagian, salah satu zona yang berperan meregulasi ulang system endokrin terhadap respon *insulin* terletak di telapak kaki pada longitudinal 1, transversal untuk kaki kiri dibawah titik nomor 16, untuk kaki kanan dibawah titik 15. Pada zona titik diatas merupakan titik saraf kaki yang merespon *pancreas* yang menghasilkan *hormone insulin* yang berguna untuk menyeimbangkan kadar gula darah.

Gambar 2.2 Zona Longitudinal (Sari, 2019)



Gambar 2.3 Zona Transversal

Gambar 2.4 Titik saraf pada kaki

Sumber : Sanjaya, Puspita (2019).

c. Manfaat

Beberapa manfaat senam kaki antara lain (Asniati, 2021):

- 1) Memperbaiki *sirkulasi* darah
- 2) Memperkuat otot-otot kecil
- 3) Mencegah terjadinya kelainan bentuk kaki
- 4) Meningkatkan kekuatan otot betis dan paha
- 5) Mengatasi keterbatasan gerak sendi

d. Kontraindikasi dan Indikasi

1) Kontraindikasi

Klien yang mengalami perubahan fungsi *fisiologis* seperti *dispnea* atau nyeri dada. Klien yang mengalami *depresi*, khawatir atau cemas (Blak, 2019). Klien dengan gangguan persendian seperti *inflamasi* serta gangguan *muskuloskeletal* seperti trauma atau *injuri*.

2) *Indikasi*

Senam kaki ini dapat diberikan kepada seluruh penderita *diabetes mellitus* dengan tipe 1 maupun 2. Namun sebaiknya diberikan sejak pasien didiagnosa menderita *diabetes mellitus* sebagai tindakan pencegahan dini.

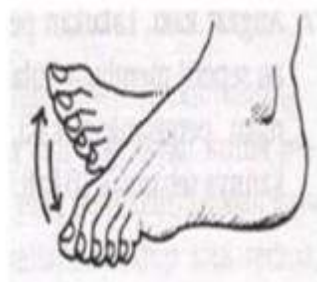
e. Cara Melakukan Senam Kaki selama 15 menit (Sulistyowati, 2021).

1) Pasien duduk tegak diatas bangku dengan kaki menyentuh lantai.



*Gambar 2.5 Posisi Senam Kaki (Sulistyowati, 2021)*

2) Dengan tumit yang menempel diatas lantai, jari-jari kedua belah kaki diluruskan keatas lalu bengkokkan kembali kebawah seperti cakar ayam sebanyak 10 kali



*Gambar 2.6 Gerakan Cakar Ayam (Sulistyowati, 2021)*

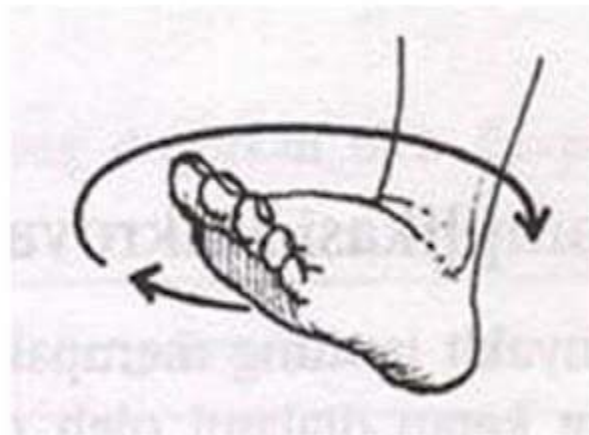
3) Dengan meletakkan tumit salah satu kaki dilantai, angkat telapak kaki keatas. Kemudian sebaliknya pada kaki yang lainnya, jari-jari kaki diletakkan dilantai dan tumit kaki diangkat keatas. Gerakan ini

dilakukan secara bersamaan pada kaki kanan dan kiri dilakukan secara bergantian sebanyak 10 kali.



*Gambar 2.7 Gerakan Angkat Tumit dan Telapak Kaki (Sulistyowati, 2021)*

- 4) Tumit kaki diletakkan dilantai, kemudian bagian ujung jari diangkat keatas dan buat gerakan memutar pada pergelangan kaki sebanyak 10 kali.



*Gambar 2.8 Gerakan memutar pada pergeleangan kaki (Sulistyowati, 2021)*

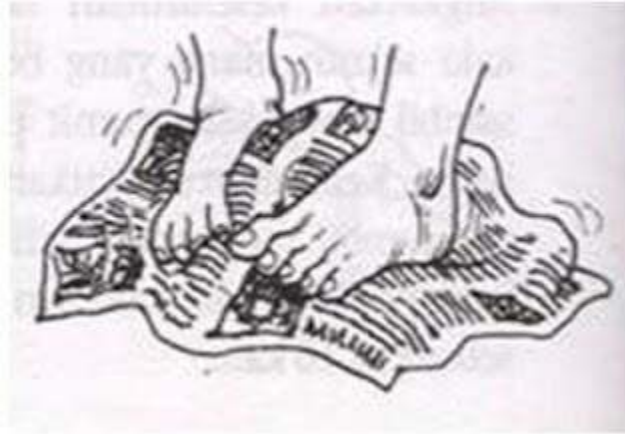
- 5) Jari-jari diletakkan dilantai, kemudian tumit diangkat dan buat gerakan dengan pergerakkan pada pergelangan kaki sebanyak 10 kali.



*Gambar 2.9 Gerakan Memutar Tumit (Sulistyowati, 2021)*

- 6) Kemudian angkat salah satu lutut kaki, dan luruskan lalu gerakkan jari-jari kaki kedepan kemudian turunkan kembali secara bergantian kekiri dan kekanan sebanyak 10 kali.
- 7) Luruskan salah satu kaki diatas lantai kemudian angkat kaki tersebut dan gerakan ujung jari-jari kaki kearah wajah lalu turunkan kembali ke lantai.
- 8) Angkat kedua kaki dan luruskan, petahankan posisi tersebut, kemudian gerakan pergelangan kaki kedepan dan kebelakang
- 9) Luruskan salah satu kaki dan angkat, lalu putar kaki pada pergelangan kaki, lakukan gerakan seperti menulis diudara dengan kaki, dari angka 0 sampai 10.
- 10) Letakkan selembat koran dilantai, kemudian dengan kedua kaki bentuk kertas tersebut menjadi seperti bola. Lalu buka kembali bola tersebut menjadi lembaran seperti semula.
- 11) Dengan kedua kaki robek koran menjadi dua bagian, lalu pisahkan kedua koran tersebut. Sebagian koran disobek kecil-kecil dengan kedua kaki, lalu kumpulkan sobekan-sobekan tersebut letakkan pada bagian koran yang utuh.

- 12) Lalu bungkus semua sobekan-sobekan tadi menjadi bentuk bola dengan menggunakan kedua kaki.



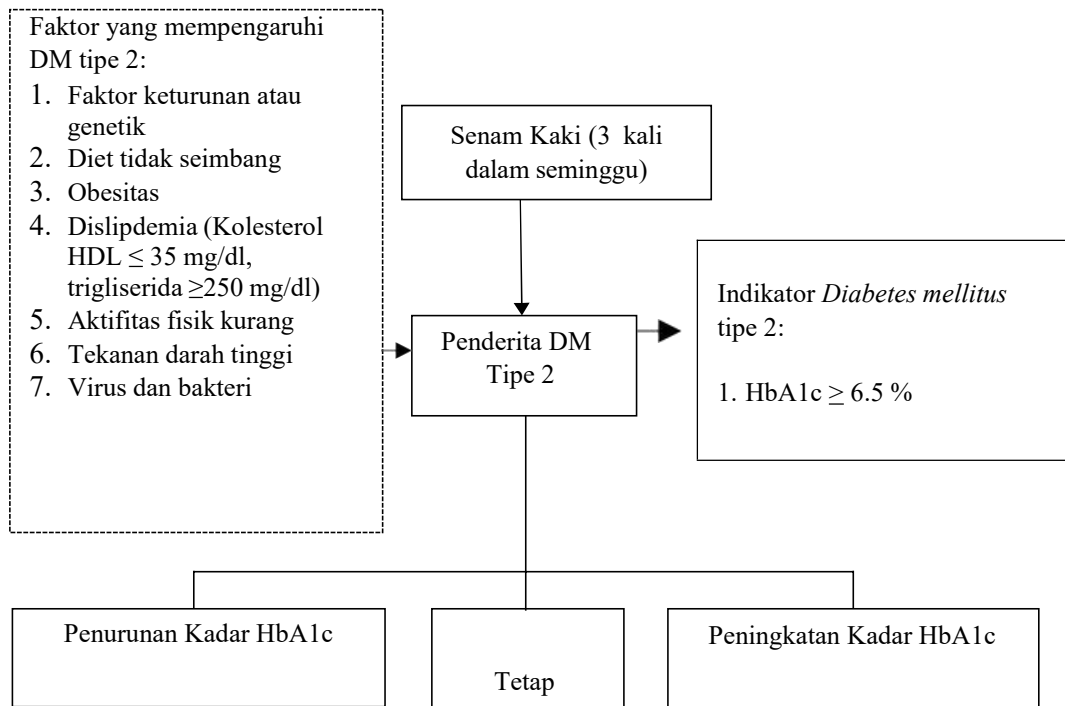
Gambar 2.10 Gerakan Menyobek Koran (Sulistiyowati, 2021)

f. *Fisiologi senam Kaki*

Pengaruh akut senam kaki terhadap kadar *glukosa* darah penderita *Diabetes Mellitus* tipe 2 terjadi karena senam kaki menyebabkan peningkatan kontraksi otot *ekstremitas* bawah seperti otot fleksor *hip*, fleksor-ekstensor *knee* dan utamanya otot-otot penggerak *ankle* (*dorsal fleksor, plantar fleksor, invertor, dan evertor*) serta otot intrinsic jari-jari kaki. Kontraksi otot tersebut menyebabkan peningkatan  $Ca_{2+}$ , AMP, ROS, dan mekanis sementara *insulin* memberikan sinyal terhadap *insulin receptor substrate* dan PI 3-Kinase yang menyebabkan kerjasama antara *insulin* dan latihan untuk *memfosforilasi* AS160 dan TBC1D1 dalam mengaktivasi translokasi GLUT4 sehingga dapat meningkatkan ambilan *glukosa* dalam otot. Peningkatan translokasi GLUT4 ini akan meningkatkan kapasitas ambilan *glukosa* dalam jaringan. Di dalam jaringan, *glukosa* akan diubah menjadi ATP (energi). Semakin banyak ekspresi GLUT4 maka jumlah *glukosa* dalam darah menjadi berkurang

karena meningkatnya *glukosa* darah yang diangkut ke dalam jaringan. Senam kaki juga digunakan sebagai latihan kaki, latihan kaki dipercaya untuk mengelola pasien yang mengalami DM, pasien DM setelah latihan senam kaki merasa nyaman, mengurangi nyeri, mengurangi kerusakan syaraf dan mengontrol gula darah serta meningkatkan *sirkulasi* darah pada kaki. Menurut Ndraha (2019) senam kaki sebaiknya dilakukan pagi hari karena dapat meningkatkan kekuatan otot gastroknemus, yang dapat meningkatkan kecepatan aliran darah di vena femoralis seperti dalam gerakan “menggambar” alfabet dengan Pergelangan kaki, melakukan dorsofleksi pergelangan kaki, plantar fleksi, inversi, eversi dan memobilisasi kaki depan, termasuk sendi metatarsophalangeal ke dorsofleksi akan membantu meningkatkan jangkauan gerak kaki, mengurangi tekanan kaki, dan mencegah kerusakan. Selain itu senam kaki yang dilakukan pada proksimal, medial dan distal ekstremitas bawah dengan posisi duduk dan berdiri dengan gerakan dorsal fleksi, plantar fleksi dapat meningkatkan kecepatan aliran darah arteri tibia dan dorsalis pedis. (American Diabetes Association, 2019).

## B. Kerangka Teori



Bagan 2.11 Kerangka Teori

Sumber: [Sanjaya et al., 2019; Mildawati et al., 2019; Sinaga, 2018; Anneahira, 2021; Ruben, 2016; Indarti & Palupi, 2018]

## C. Kerangka Konsep

Kerangka konsep penelitian merupakan kerangka hubungan antara konsep-konsep yang akan diukur atau diamati melalui penelitian yang akan dilakukan (Sugiyono, 2018). Kerangka konsep membahas saling ketergantungan antar variabel yang dianggap perlu untuk melengkapi dinamika situasi atau hal yang sedang akan diteliti (Notoatmodjo, 2019).



Bagan 2.2 Kerangka Konsep Penelitian

#### **D. Variabel Penelitian**

Variabel adalah karakteristik objek penelitian yang berbeda satu dengan yang lainnya. Dalam penelitian ini, variabel yang digunakan ada dua yaitu:

1. Variabel bebas (*independent variable*)

Variabel *independent* merupakan suatu variabel yang menjadi sebab perubahan atau timbulnya suatu variabel *dependent* dan bebas dalam mempengaruhi variabel lain (Notoatmodjo, 2019). Variabel *independent* dalam penelitian ini adalah senam kaki *diabetes*.

2. Variabel terikat (*dependent variable*)

Variabel *dependent* merupakan variabel yang dapat dipengaruhi atau menjadi akibat karena variabel *independent*. Variabel ini dapat tergantung dari variabel *independent* terhadap perubahan (Notoatmodjo, 2019). Variabel *dependent* dalam penelitian ini adalah nilai *HBA1C*.

#### **E. Hipotesis Penelitian**

Hasil suatu penelitian pada hakekatnya adalah suatu jawaban atas pertanyaan penelitian yang telah dirumuskan dalam perencanaan penelitian. Sementara dari suatu penelitian jawaban dari penelitian biasanya disebut hipotesis (Sugiyono, 2018). *Hipotesis* pada penelitian ini  $H_a$  diterima yaitu:

$H_a$  : Ada pengaruh senam kaki *diabetes* terhadap nilai *HBA1C* pada penderita *Diabetes Mellitus* di RSD K.R.M.T Wongsonegoro Semarang.

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *kuantitatif* dengan metode pendekatan *Pre experimental design* yaitu penelitian *eksperimen* yang dilakukan pada satu kelompok saja tanpa ada perbandingan. Rancangan pada penelitian yang digunakan yaitu *One-Group Posttest Design* dengan menggunakan satu kelompok yang bertujuan untuk menilai adanya pengaruh perlakuan terapi senam kaki terhadap nilai *HBA1C*.

Gambar 3.1 Desain Penelitian

**X** → **O1**

Keterangan :

X : Pemberian perlakuan terapi senam kaki *diabetes*

O1 : Nilai *HBA1C* setelah diberi perlakuan terapi senam kaki

#### B. Waktu dan Tempat Penelitian

##### 1. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei-Juni 2023.

##### 2. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di RSD K.R.M.T Wongsonegoro Semarang.

### C. Definisi Operasional

Tabel 3.1 Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Hasil ukur	Skala
Terapi senam kaki <i>diabetes</i>	pengobatan non farmakologi untuk pasien DM menggunakan latihan fisik pada kaki sebanyak 3 kali dalam seminggu dan dilaksanakan selama dua minggu dengan durasi 15 menit tiap perlakuan di pagi hari.	SOP	-	-
Nilai <i>HBA1C</i>	Kadar <i>glukosa</i> darah pada pasien dengan DM menggunakan <i>HBA1C</i> test.	<i>HBA1C</i> test	Nilai: $\geq 6,5\%$	Rasio

### D. Populasi, Sampel, dan Teknik sampling

#### 1. Populasi

Populasi merupakan seluruh subjek atau obyek dengan karakteristik tertentu yang akan diteliti, tidak hanya subyek dan obyek saja yang akan diteliti namun seluruh karakteristik atau sifat yang dimiliki subyek atau obyek tersebut (Notoatmodjo, 2019). Populasi dalam penelitian ini adalah pasien dengan DM di RSD K.R.M.T. Wongsonegoro Semarang. Rata-rata pasien DM Tipe II per bulan adalah 40 pasien dalam tiga bulan terakhir yaitu bulan Februari-April 2023.

#### 2. Sampel

Sampel adalah bagian dari populasi yang dipilih dengan metode sampling tertentu untuk bisa memenuhi atau mewakili populasi (Notoatmodjo, 2019). Makin besar jumlah mendekati populasi, maka dengan ukuran sampel peluang

kesalahan generalisasi semakin kecil dan sebaliknya makin kecil jumlah sampel menjauhi populasi, maka makin besar kesalahan (Nursalam, 2020).

Besaran sampel ditentukan menggunakan teori Roscoe, memberikan acuan umum untuk menentukan ukuran sampel. Untuk penelitian *eksperimental* sederhana dengan control eksperimen yang ketat, penelitian yang sukses adalah mungkin dengan ukuran sampel kecil antara 10 sampai dengan 20, maka jumlah anggota sampel minimal 10 kali dari variabel yang diteliti. Berdasarkan dalam penelitian ini dihitung dengan menggunakan rumus Roscoe :

$$10 \times (\text{variabel dependen} + \text{variabel independen})$$

$$10 \times (1+1) = 10 \times 2 = 20.$$

Berdasarkan penghitungan sampel di atas didapatkan sampel dalam penelitian ini adalah sebanyak 20 responden.

### 3. Teknik *Sampling*

Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling* yaitu teknik pengambilan sampel yang sesuai dengan kriteria peneliti (Arikunto, 2018). Sampel yang memenuhi kriteria akan langsung diambil menjadi responden dan penelitian selesai jika jumlah sampel sudah memenuhi quota yang diperlukan. Sampel penelitian ini adalah pasien DM yang memenuhi kriteria sebagai berikut, yaitu:

#### a. Kriteria *inklusi*

- 1) Pasien dengan DM tipe II minimal selama 1 tahun dan dirawat inap di RSD K.R.M.T Wongsonegoro Semarang.
- 2) Pasien minum obat secara teratur
- 3) Bersedia menjadi responden dalam penelitian

- 4) Mampu berkomunikasi secara verbal dengan baik
  - 5) Memiliki nilai HBA1c minimal 6,5%
  - 6) Usia >45 tahun
- b. Kriteria *eksklusi*
- 1) Pasien DM tipe II yang terdapat luka di kaki.
  - 2) Pasien dengan kondisi penurunan kesadaran
  - 3) Pasien dengan komplikasi penyakit penyerta seperti hipertensi

## **E. Instrumen Penelitian**

### **1. Alat Penelitian**

Instrumen penelitian merupakan sebuah alat yang digunakan untuk mengumpulkan data atau informasi yang bermanfaat untuk menjawab permasalahan penelitian (Nursalam, 2020). Alat pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner yang berisi:

- a. *Kuesioner A* : Berisi karakteristik responden yang terdiri dari nomor responden, umur, pendidikan, jenis DM dan lama sakit DM.
- b. SOP Terapi Senam Kaki *Diabetes*: Berisi runtutan kerja dan alat bahan yang digunakan untuk terapi.
- c. *HBA1C* test

## **F. Teknik Pengumpulan Data**

### **1. Jenis Data**

#### **a. Data *Primer***

Data *primer* adalah data yang diperoleh langsung dari subjek penelitian dengan menggunakan alat pengukuran atau alat pengambilan data langsung pada subjek sebagai sumber informasi yang dicari (Arikunto, 2018). Data

*primer* penelitian ini adalah nilai *HBA1C* sebelum dan sesudah terapi senam kaki *diabetes*.

b. *Data Sekunder*

*Data sekunder* adalah data yang diperoleh lewat pihak lain, tidak langsung diperoleh oleh peneliti dari subjek penelitiannya (Arikunto, 2018). Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah karakteristik responden dan catatan medis pasien.

2. Prosedur Pengumpulan Data

Tahap-tahap pengumpulan data yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Tahap persiapan

- 1) Peneliti meminta surat ijin penelitian kepada pihak akademik untuk melakukan studi pendahuluan/ survei awal di RSD K.R.M.T Wonsonegoro Semarang, guna memperoleh data awal penelitian.
- 2) Peneliti meminta persetujuan dari Direktur RSD K.R.M.T Wonsonegoro Semarang untuk melakukan studi pendahuluan dan penelitian, dengan memberikan surat permohonan ijin sebagai tempat dilakukannya penelitian.
- 3) Peneliti mendapatkan surat ijin untuk melakukan studi pendahuluan/ survei awal dan penelitian di RSD K.R.M.T Wonsonegoro Semarang.
- 4) Peneliti melakukan *apersepsi ke enumerator dan fasilitator* tentang penelitian senam kaki menggunakan panduan standart operasional prosedur senam kaki dan modul monitoring untuk fasilitator.

b. Tahap pelaksanaan

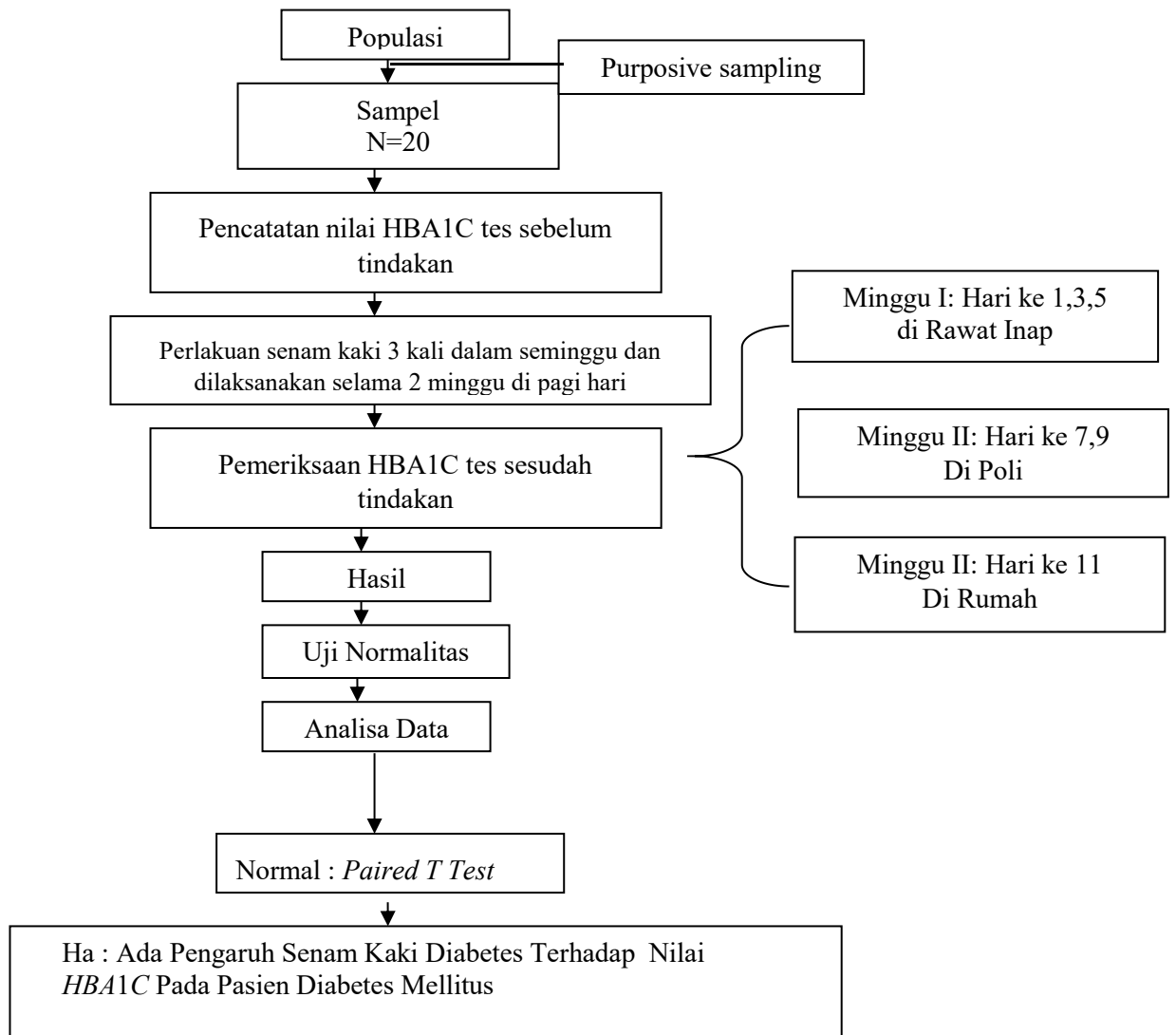
- 1) Peneliti mengidentifikasi calon responden yang sesuai dengan kriteria *inklusi* penelitian.
- 2) Pengumpulan data dilakukan dengan cara peneliti mengisi formulir data responden.
- 3) Peneliti menemui calon responden dan menjelaskan prosedur penelitian kepada calon responden.
- 4) Peneliti meminta persetujuan untuk menjadi responden yang sesuai kriteria *inklusi* dengan mengisi *informed consent*.
- 5) Peneliti melakukan pencatatan nilai *HBAIC* test sebelum diberikan *intervensi*.
- 6) Peneliti mengajarkan dan melakukan terapi senam kaki sebanyak tiga kali dalam seminggu dan dilaksanakan selama 2 minggu. Tiap *intervensi* dilakukan selama 15 menit di pagi hari.
- 7) Pasien setelah diberikan penjelasan tentang SOP senam kaki, juga diberikan modul panduan sebagai edukasi dan pedoman selama dilakukan penelitian.
- 8) Selama *intervensi*, peneliti melakukan monitor kepada pasien melalui pemeriksaan langsung saat masih dirawat di rawat inap di hari ke 1,3 dan 5. Saat hari ke 9 di Poli, monitoring secara langsung oleh peneliti dan fasilitator. Monitoring dengan video call Ketika pasien sudah berada di rumah pada hari ke 11.
- 9) Peneliti melakukan pemeriksaan *HBAIC* test untuk mengukur nilai *HBAIC* sesudah diberikan *intervensi* pada hari ke 11.

10) Setiap pelaksanaan prosedur didokumentasikan dalam format pengkajian atau lembar *observasi*.

c. Tahap pelaporan

Setelah semua terapi selesai, peneliti melakukan entri data ke dalam program komputer untuk dilakukan olah data penelitian dan membuat laporan penelitian.

**G. Alur Penelitian**



## H. Pengolahan Data

Setelah *kuesioner* terisi lengkap, maka data diolah melalui tahapan sebagai berikut: (Azwar, 2019)

### 1. *Editing*

*Editing* adalah meneliti kembali apakah isian dalam lembar *kuesioner* sudah lengkap dan diisi, *editing* dilakukan di tempat pengumpulan data, Sehingga jika ada kekurangan data, dapat segera diinformasikan pada responden yang bersangkutan. . Proses *editing* dengan mengecek kelengkapan pengisian data demografi maupun lembar observasi yang digunakan dalam penelitian ini.

### 2. *Scoring*

*Scoring* adalah suatu kegiatan mengubah data berbentuk huruf menjadi data berbentuk angka atau bilangan. Tidak ada skoring dalam penelitian ini, tetapi langsung hasil *HBAIC* test dalam prosentase.

### 3. *Tabulating*

*Tabulating* adalah langkah memasukkan data-data hasil penelitian kedalam tabel-tabel sesuai kriteria yang telah ditentukan. Proses ini dengan memasukkan hasil data ke dalam tabulasi data excel sesuai variable yang diteliti, yaitu data demografi, nilai *HBAIC* sebelum dan sesudah senam kaki.

### 4. *Entry Data*

*Entry data* adalah proses memasukkan data ke dalam kategori tertentu untuk dilakukan analisis data. Proses ini adalah dengan memasukkan nilai-nilai *HBAIC* sebelum dan sesudah senam kaki ke dalam SPSS untuk proses Analisa data.

### 5. *Cleaning*

Semua data yang telah dimasukkan ke dalam program komputer, kemudian dilakukan pengecekan data yang sudah dimasukkan untuk memeriksa ada tidaknya kesalahan. Kesalahan sangat mungkin terjadi saat memasukkan data. Cara untuk membersihkan data adalah dengan mengetahui adanya data yang hilang (*missing data*), mengetahui variasi dan konsistensi data.

## I. Analisis Data

### 1. Analisis *Univariat*

Analisis *Univariat* adalah analisa yang dilakukan menganalisis tiap variabel dari hasil penelitian (Notoatmodjo, 2018). Bentuk analisis *Univariat* tergantung dari jenis datanya. Analisis *Univariat* untuk jenis data numerik disajikan dalam bentuk tendensi sentral seperti mencari nilai mean, median, standart deviasi, nilai minimal dan maksimal pada variabel nilai *HBAIC* sebelum dan sesudah senam kaki.

### 2. Analisis *Bivariat*

Analisis *Bivariat* yaitu analisis yang dilakukan terhadap dua variabel yang diduga berhubungan atau berkorelasi (Notoatmodjo, 2018). Analisis *Bivariat* ini untuk mengetahui pengaruh terapi senam kaki *diabetes* terhadap nilai *HBAIC* pada pasien *Diabetes Mellitus*. Setelah dilakukan uji statistik dan dilakukan uji normalitas data menggunakan *Saphiro Wilk* karena efektif dan valid digunakan untuk sampel kecil  $< 50$  responden. Sebaran data nilai *HBAIC* berdistribusi normas dengan hasil nilai sebelum senam kaki yaitu  $P\ value = 0,058$  dan nilai *HBAIC* sesudah senam kaki yaitu  $P\ value = 0,097$ , selanjutnya nilai uji dari keduanya berdistribusi normal maka analisis bivariat menggunakan uji *Paired t- test*. Adapun hasil uji analisa bivariat dikatakan ada

pengaruh apabila nilai  $P Value \leq 0,000$ , sehingga ada pengaruh terapi senam kaki *diabetes* terhadap nilai *HBA1C* pada pasien *Diabetes Mellitus*.

## **J. Etika Penelitian**

Dalam melakukan penelitian tidak boleh bertentangan dengan etika. Penelitian harus etis dalam artian hak responden harus dilindungi. Etika penelitian yang dimaksud meliputi: (Nursalam, 2020)

### 1. *Informed consent* (Lembar persetujuan responden)

Sebelum diadakan penelitian lebih lanjut responden yang diteliti diberi penjelasan secukupnya tentang tujuan penelitian. Responden menyetujui keikutsertaan dalam penelitian dengan menandatangani *informed consent*.

### 2. *Confidentially* (Kerahasiaan Informasi)

Peneliti akan menjaga semua kerahasiaan informasi yang didapat dari responden. Hasil penelitian dan data responden hanya ditulis berupa angka atau kode yang telah diisi responden peneliti simpan dan hanya untuk kepentingan penelitian saja.

### 3. *Beneficence* (Manfaat)

Dalam arti prinsip bahwa peneliti harus berbuat baik, menghormati martabat manusia. Prinsip ini dikatakan bahwa perlunya perlakuan yang terbaik bagi responden. *Beneficence* membawa arti menyediakan kemudahan dan kesenangan kepada responden mengambil langkah positif untuk memaksimalkan akibat baik daripada hal yang buruk. Dalam penelitian ini peneliti mengusahakan untuk memberikan manfaat bagi pasien DM untuk mempertahankan nilai *HBA1C*.

4. *Nonmaleficence* (tidak membahayakan)

Penelitian ini tidak membahayakan responden dan peneliti berusaha melindungi responden dari bahaya ketidaknyamanan (*protection from discomfort*).

5. *Clarity* (Kejelasan)

Peneliti menjelaskan tujuan, manfaat, dan penggunaan data penelitian sehingga dapat dipahami oleh responden dan bersedia menandatangani surat ketersediaan berpartisipasi atau *Informed Consent*.

**BAB IV**  
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**A. Hasil Penelitian**

1. Nilai *HbA1c* sebelum diberikan terapi senam kaki pada penderita *Diabetes Mellitus* di RSD K.R.M.T Wongsonegoro Semarang.

Tabel 4.1.

Nilai *HbA1c* sebelum diberikan terapi senam kaki pada penderita *Diabetes Mellitus* di RSD K.R.M.T Wongsonegoro Semarang (n=20)

Nilai <i>HbA1c</i>	<i>Mean ± SD</i>	<i>Min - Max</i>
Sebelum	11,7 ± 1,48	9,6 – 14,2

**Sumber: Data Primer**

Berdasarkan tabel 4.1. di atas maka dapat diketahui bahwa nilai *HbA1c* sebelum diberikan terapi senam kaki mempunyai nilai *mean* 11,7, *standar deviasi* 1,48 dan selisih nilai *minimal* 9,6 dan *maksimal* 14,2. Nilai *HbA1c* >9 mengindikasikan gula darah pasien tidak terkontrol dalam waktu lama.

2. Nilai *HbA1c* sesudah diberikan terapi senam kaki pada penderita *Diabetes Mellitus* di RSD K.R.M.T Wongsonegoro Semarang.

Tabel 4.2.

Nilai *HbA1c* sesudah diberikan terapi senam kaki pada penderita *Diabetes Mellitus* di RSD K.R.M.T Wongsonegoro Semarang (n=20)

Sensitivitas kaki	<i>Mean ± SD</i>	<i>Min - Max</i>
Sesudah	6,78 ± 0,86	5,2 – 7,9

**Sumber: Data Primer**

Berdasarkan tabel 4.2. di atas maka dapat diketahui bahwa nilai *HbA1c* sesudah diberikan terapi senam kaki mempunyai *mean* 6,78, *standar deviasi* 0,86 dan selisih nilai *minimal* 5,2 dan *maksimal* 7,9. Intervensi diberikan 3 kali dalam seminggu berturut-turut selama 15 menit.

3. Pengaruh terapi senam kaki *diabetes* terhadap nilai *HbA1c* pada penderita *Diabetes Mellitus* di RSD K.R.M.T Wongsonegoro Semarang.

Tabel 4.3.

Nilai Pengaruh terapi senam kaki *diabetes* terhadap nilai *HbA1c* pada penderita *Diabetes Mellitus* di RSD K.R.M.T Wongsonegoro Semarang (n=20)

Nilai <i>HbA1c</i>	Mean ± SD	Min-Max	Pvalue
Sebelum	11,7 ± 1,48	9,6 – 14,2	0,000
Sesudah	6,78 ± 0,86	5,2 – 7,9	

#### Uji Paired T-test

Berdasarkan tabel 4.3. di atas maka dapat diketahui bahwa ada nilai *HbA1c* sesudah diberikan terapi senam kaki *diabetes* dengan *Pvalue* = 0,000.

## B. Pembahasan

1. Nilai *HbA1c* sebelum diberikan terapi senam kaki pada penderita *Diabetes Mellitus* di RSD K.R.M.T Wongsonegoro Semarang.

Hasil penelitian ini diketahui bahwa nilai *HbA1c* sebelum diberikan terapi senam kaki *diabetes* mempunyai nilai rata-rata adalah 11,7 dengan standar deviasi 1,48 dan nilai minimal- maksimal adalah 9,6-14,2. Hasil nilai *HbA1c* sebelum diberikan terapi merupakan data yang diambil dari hasil laboratorium data rekam medis pasien pada bulan Februari-April 2023. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai *HbA1c* sebelum diberikan terapi senam kaki pada penderita *Diabetes Mellitus* di RSD K.R.M.T Wongsonegoro Semarang mayoritas diatas 10 sebanyak 15 pasien (75%) dimana jenis kelamin perempuan mendominasi dibandingkan laki-laki yaitu sebanyak 12 pasien (80%). Kondisi ini pasien diabetes sudah tidak terkontrol. Nilai *HbA1c* mengindikasikan kadar hemoglobin terglikasi, subfraksi yang dibentuk oleh

pelekatan berbagai *glukosa* ke molekul HbA yang terbentuk dalam dua tahap oleh reaksi *glukosa nonenzimatik* dengan gugus amino N-terminal dari rantai beta Hb normal dewasa (HbA). *HbA1c* mencerminkan kadar *glukosa* darah rata-rata selama 2 sampai 3 bulan sebelumnya daripada variasi kadar *glukosa* darah setiap hari. *HbA1c* cocok untuk memantau kontrol *glukosa* darah jangka panjang pada individu dengan *Diabetes Melitus* (Sulistiyowati, 2021).

Pada penderita *diabetes*, kadar *glukosa* cenderung mudah meningkat dibandingkan kondisi normal, menurun dengan olah raga, meningkat setelah makan, apalagi setelah makan makanan manis, sehingga sulit untuk dikontrol. Pemeriksaan *HbA1c* dianjurkan untuk dilakukan setiap 3 bulan sekali atau 4 kali dalam setahun (Nurhayani, 2022). Kadar *HbA1c* berkisar 4,5 sampai 6 persen. Jika kadarnya 6,5% atau lebih pada dua pemeriksaan terpisah, maka kemungkinan orang tersebut menderita *diabetes*. Nilai antara 6 sampai 6,5% menunjukkan keadaan *prediabetes*. Penderita *diabetes* yang tidak terkontrol dalam waktu yang lama biasanya memiliki kadar *HbA1c* lebih dari 9 persen. Sedangkan target pengobatan adalah kadar *HbA1c* sebesar 7 persen atau kurang.

Faktor-faktor yang mempengaruhi nilai *HbA1c* adalah mengganti obat dan pola gaya hidup, mengonsumsi suplemen atau obat, perubahan hormonal, gangguan darah seperti anemia atau thalassemia, dan masalah laboratorium. Manfaat test *HbA1c* adalah untuk mencerminkan kadar rata-rata *glukosa* 3 bulan terakhir, kepatuhan pengobatan yang diberikan oleh dokter secara oral akan memantau risiko kerusakan jaringan yang disebabkan oleh tingginya kadar *glukosa* darah. Mayoritas pasien yang memiliki nilai *HbA1c* diatas 10

berusia diatas 55 tahun, dimana usia merupakan salah satu faktor risiko seseorang memiliki masalah diabetes mellitus baik tipe I ataupun tipe II.

2. Nilai *HbA1c* sesudah diberikan terapi senam kaki pada penderita *Diabetes Mellitus* di RSD K.R.M.T Wongsonegoro Semarang.

Hasil penelitian ini diketahui bahwa nilai *HbA1c* sesudah diberikan terapi senam kaki *diabetes* mempunyai nilai rata-rata adalah 6,78 dengan standar deviasi 0,86 dan nilai *minimal- maksimal* adalah 5,2 – 7,9. Nilai *HbA1c* sesudah diberikan terapi senam kaki pada penderita *Diabetes Mellitus* di RSD K.R.M.T Wongsonegoro Semarang semua mengalami penurunan sebanyak 3-6 poin. Hasil penurunan nilai *HbA1c* dibawah 7% sebanyak 60%) dimana mayoritas berjenis kelamin perempuan sebanyak 8 pasien (66,6%). Sedangkan pasien yang nilai *HbA1c* menurun hingga batas nilai normal sebanyak 5 pasien, dimana mayoritas perempuan sebanyak 3 pasien (60%).

Penurunan nilai *HbA1c* yang signifikan ini mengindikasikan bahwa senam kaki efektif. Senam kaki diberikan sebanyak tiga kali dalam seminggu selama 15 menit selama dua minggu berturut-turut. Pasien dengan DM tipe II cenderung memiliki kadar gula tinggi dalam darah yang disebabkan karena kerusakan pancreas sebagai penghasil insulin rusak karena gaya hidup yang tidak sehat. DM tipe 2 merupakan gangguan *heterogen* yang disebabkan oleh kombinasi *genetik* dan faktor lingkungan yang dapat mengganggu fungsi *pancreas* mencapai 50%. Tahap awal belum nampak adanya toleransi terhadap glukosa, kemudian: terjadi penurunan *ensitivitas insulin* dan dikompensasi dengan peningkatan *sekresi insulin* oleh sel  $\beta$  *pancreas*, sehingga toleransi *glukosa* masih normal. Meskipun terjadi peningkatan *sekresi insulin*, tetapi terjadi

penurunan fungsi sel b *pancreas*. Selanjutnya disfungsi sel b *pancreas* sudah mulai tampak, ditandai dengan tes toleransi *glukosa posprandial* yang *abnormal* dan akhirnya baik *glukosa* puasa maupun *posprandial* mencapai level diagnostic *diabetes* (Widyanto dan Triwibowo, 2018).

Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya DM tipe II adalah obesitas, kurangnya aktifitas fisik, asupan makanan yang tidak seimbang. Teori mengatakan bahwa intoleransi glukosa meningkat seiring bertambahnya usia. Tingkat neuromuskuler dan tubuh dipengaruhi oleh umur secara proposional; postur, pergerakan, dan reflek akan berfungsi secara opsional; intoleransi glukosa akan terganggu, sekresi insulin akan menurun, dan insulin resisten akan muncul. Frekuensi aktivitas fisik dapat berperan dalam penurunan kadar gula darah, selain usia. Menurut hasil penelitian Damayanti (2015) , responden dengan kadar gula darah tertinggi 182 mg/dL dapat menurun dengan berolahraga dua kali seminggu. Jadi, latihan fisik mengurangi jumlah produksi insulin atau menyebabkan resistensi insulin. Sebaliknya, responden yang melakukan senam kaki, kadar gula darah menjadi rendah 96 mg/dL dengan melakukan aktifitas fisik setiap hari. Ini memungkinkan insulin untuk bekerja dengan baik dengan mengikat ikatan insulin dan reseptor insulin di membran plasma, yang dapat menurunkan kadar glukosa darah. Penelitian yang dilakukan dapat dilihat faktor yang mempengaruhi penurunan nilai *HbA1c* adalah usia dan frekuensi melakukan aktifitas fisik (olahraga) dalam satu minggu. Selain itu penurunan *HbA1c* juga di pengaruhi beberapa faktor yang tidak diteliti, seperti tercapainya intensitas senam kaki yang baik

Gejala yang khas pasien DM adalah *poliuria*, *polidipsia*, *polifagia* dan penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan sebabnya. Komplikasi keluhan lain adalah lemah badan, kesemutan, gatal, mata kabur, dan *disfungsi ereksi* pada pria, serta *pruritus vulva* pada wanita (Rudijanto, 2020). Treatment untuk mengantisipasi gejala agar tidak semakin parah, diantaranya adalah memperbaiki pola makan dan melakukan aktifitas fisik untuk melancarkan peredaran darah. Senam kaki menjadi alternatif latihan fisik pasien DM tipe II karena memiliki prosedur yang mudah dan sesuai untuk usia pre lansia.

3. Pengaruh terapi senam kaki *diabetes* terhadap nilai *HbA1c* pada penderita *Diabetes Mellitus* di RSD K.R.M.T Wongsonegoro Semarang.

Hasil penelitian ini diketahui bahwa ada pengaruh terapi senam kaki *diabetes* terhadap nilai *HbA1c* pada penderita *Diabetes Mellitus* dengan *Pvalue*=0,000. Senam kaki adalah aktivitas fisik yang disesuaikan dengan usia dan kondisi fisik seseorang. Ini adalah komponen pengobatan diabetes mellitus (Persadia, 2016). Kurangnya respon terhadap insulin, atau resistensi insulin, adalah masalah utama bagi penderita diabetes tipe 2. Insulin tidak dapat membantu transfer glukosa ke dalam sel karena gangguan ini membuat permeabilitas membran otot yang berkontraksi meningkat. Akibatnya, saak aktifitas fisik, atau senaman, resistensi insulin berkurang dan sensitivitas insulin meningkat. Dengan berolahraga, tubuh membutuhkan lebih banyak bahan bakar dari otot yang aktif. Ini menyebabkan reaksi tubuh yang kompleks, termasuk sirkulasi, metabolisme, dan sistem saraf otonom.

Setelah glikogen disimpan dalam hati dan otot, glukosa dengan cepat dapat digunakan sebagai sumber energi saat berolahraga, terutama saat latihan dimulai sepuluh menit setelah latihan. Dalam keadaan normal, tingkat glukosa akan meningkat lima belas kali lipat. Menurut Damayanti (2015), ini akan meningkat sampai 35 kali setelah 60 menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar gula darah dari 16 responden turun secara berbeda-beda. Penurunan ini disebabkan oleh berbagai faktor, seperti bahwa sembilan responden hanya melakukan aktifitas fisik dua kali dalam satu minggu, dua responden melakukan aktifitas fisik satu kali dalam satu minggu, lima responden melakukan aktifitas fisik tiga kali dalam satu minggu, dan enam responden melakukan aktifitas fisik empat kali dalam satu minggu.

Pasien DM dengan berat badan obesitas akan mengalami penurunan berat badan dan glukosa darah yang signifikan jika latihan fisik dilakukan lebih dari lima kali per minggu atau paling sedikit tiga kali per minggu, dan tidak lebih dari dua hari berturut-turut tanpa latihan (American Diabetes Association dalam Damayanti, 2015). Salah satu manfaat senam diabetes adalah mengontrol glukosa darah. Penelitian ini mendukung gagasan ini. Karena senam diabetes meningkatkan laju metabolisme otot yang aktif, ambilan oksigen dari kelompok otot utama akan meningkat antara lima belas dan dua puluh kali lipat. Untuk memenuhi kebutuhan otot yang aktif, ventilasi pulmoner dapat mencapai 100 L/menit dan curah jantung dapat meningkat hingga 20–30 L/menit. Baik arteriol maupun kapiler dilatasi, membuka lebih banyak jala kapiler, yang membuat reseptor insulin lebih aktif atau lebih peka.

HbA1c, atau hemoglobin A1c, adalah ukuran kadar glukosa darah rata-rata (gula) selama 2-3 bulan terakhir. Hal ini umumnya digunakan sebagai penanda untuk memantau kontrol gula darah jangka panjang pada individu dengan diabetes (Ndraha, 2019). Senam kaki merupakan bentuk aktivitas fisik yang melibatkan ekstremitas bawah, dapat mempengaruhi nilai HbA1c melalui berbagai mekanisme fisiologis. Proses ini dimulai dari tahap peningkatan pemanfaatan glukosa. Ketika melakukan senam kaki, otot-otot membutuhkan energi untuk melakukan gerakan (Nuraeni, 2020; Nurramani, 2020). Glukosa adalah sumber utama energi untuk otot. Selama senam kaki, otot menjadi lebih sensitif terhadap insulin, hormon yang bertanggung jawab untuk mengangkut glukosa ke dalam sel. Peningkatan sensitivitas ini memungkinkan otot untuk mengambil glukosa dari aliran darah lebih efisien, yang mengarah ke kadar gula darah yang lebih rendah dari waktu ke waktu. Akibatnya, olahraga kaki yang sering dapat berkontribusi pada manajemen gula darah yang lebih baik dan berpotensi menurunkan kadar HbA1c (Sanjaya, 2020; Permaningtyas, 2020).

Tahap berikutnya adalah pengurangan gula darah sementara, dimana senam kaki yang intens dapat menyebabkan penurunan kadar gula darah sementara selama dan segera setelah aktivitas. Ini karena otot menggunakan glukosa untuk energi, yang membantu mengurangi jumlah glukosa yang beredar dalam darah. Senam kaki yang konsisten dari waktu ke waktu dapat menyebabkan perbaikan berkelanjutan dalam kontrol gula darah sehingga berdampak pada HbA1c. Senam kaki secara teratur dapat meningkatkan sensitivitas insulin. Resistensi insulin adalah gejala umum dari DM tipe 2, di

mana sel-sel tubuh menjadi kurang responsif terhadap efek insulin. Dengan meningkatkan sensitivitas insulin, senam kaki membantu glukosa memasuki sel lebih efektif, menghasilkan kontrol gula darah yang lebih baik dan berpotensi menurunkan kadar HbA1c (Nurhayani, 2022; Lorensi, 2021).

Adaptasi Otot selanjutnya dapat terjadi karena dengan senam kaki dapat meningkatkan pemanfaatan glukosa. Senam kaki teratur dapat meningkatkan jumlah dan aktivitas transporter glukosa pada permukaan sel otot, memfasilitasi penyerapan glukosa dari aliran darah (Ruben, 2020; Rusli, 2021). Adaptasi ini terjadi secara bertahap dan berkontribusi pada peningkatan manajemen gula darah jangka panjang. Senam kaki, terutama bila dikombinasikan dengan diet seimbang, dapat berkontribusi pada penurunan berat badan atau manajemen berat badan (Mildawati, 2019). Kelebihan berat badan sering dikaitkan dengan resistensi insulin dan kontrol gula darah yang buruk. Dengan mempertahankan berat badan yang sehat melalui olahraga, dapat meningkatkan sensitivitas insulin dan kemudian berdampak positif pada kadar HbA1c. Terapi senam kaki dapat berperan dalam mengelola kadar gula darah dan nilai HbA1c, namun manajemen DM melibatkan pendekatan komprehensif dari diet, pemantauan gula darah, dan perubahan gaya hidup (Saintika, 2021; Santosa, 2021).

Olahraga merupakan salah satu pilar manajemen diabetes, karena dapat membantu meningkatkan kontrol gula darah, mengurangi risiko komplikasi, dan meningkatkan kesejahteraan secara keseluruhan. Sementara olahraga bermanfaat bagi seluruh tubuh, fokus pada kaki dalam program latihan diabetes

terutama disebabkan oleh beberapa alasan utama (Ariyanti, 2020; Black, 2020). Banyak orang dengan diabetes mengalami neuropati perifer, yang mempengaruhi saraf di ekstremitas mereka, terutama kaki. Kondisi ini dapat menyebabkan penurunan sensasi, kesemutan, atau bahkan mati rasa pada kaki. Karena itu, individu dengan diabetes mungkin tidak menyadari cedera atau kerusakan pada kaki mereka, membuat mereka rentan terhadap komplikasi seperti infeksi atau bisul. Berfokus pada perawatan kaki dan latihan membantu menjaga kesehatan kaki dan mengurangi risiko komplikasi tersebut (Desita, 2021; Damayanti, 2015).

Ulkus kaki terkait diabetes dampak kadar gula darah tinggi dapat merusak pembuluh darah dan saraf di kaki, menyebabkan sirkulasi yang buruk dan penurunan kemampuan untuk menyembuhkan luka (Indarti, 2021; Edqvist, 2021). Program latihan untuk penderita diabetes sering termasuk latihan penguatan kaki, seperti mengangkat kaki dan rotasi pergelangan kaki, untuk meningkatkan aliran darah dan menjaga integritas kulit pada kaki. Latihan-latihan ini juga dapat membantu mengurangi risiko mengembangkan ulkus kaki (Hardika, 2020; Nurhidayah, 2013). Diabetes dapat mempengaruhi keseimbangan dan koordinasi, membuat individu lebih rentan terhadap jatuh dan cedera. Latihan keseimbangan, yang sering melibatkan berdiri dengan satu kaki atau melakukan gerakan tertentu yang menantang stabilitas, dapat membantu mengurangi risiko jatuh. Karena jatuh dapat menyebabkan cedera kaki dan pergelangan kaki, mengatasi keseimbangan sangat penting untuk kesehatan kaki secara keseluruhan (Ginting, 2019; Liu, 2019).

Diabetes dapat menyebabkan berkurangnya sirkulasi di ekstremitas, yang dapat menyebabkan kaki dingin, kram, dan risiko infeksi yang lebih tinggi. Olahraga teratur dapat membantu meningkatkan sirkulasi darah ke seluruh tubuh, termasuk kaki, yang penting untuk memberikan oksigen dan nutrisi ke jaringan dan membuang produk limbah (Lorensi, 2021). Tidak semua individu dengan diabetes akan mengalami gejala atau komplikasi yang sama. Oleh karena itu, program latihan sering disesuaikan dengan kebutuhan spesifik individu, dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti usia, tingkat kebugaran, komplikasi, dan tujuan pribadi. Jika seseorang memiliki komplikasi yang berhubungan dengan tangan atau masalah khusus, program latihan mereka mungkin termasuk latihan yang menargetkan kekuatan dan ketangkasan tangan (Julianwar, 2020; Ndraha, 2019). Olahraga penting untuk mengelola diabetes, penekanan pada perawatan kaki dan latihan dalam program manajemen diabetes terutama disebabkan oleh risiko komplikasi terkait kaki yang lebih tinggi pada individu dengan diabetes. Latihan-latihan ini bertujuan untuk meningkatkan sirkulasi, mencegah cedera, dan meningkatkan kesehatan kaki secara keseluruhan, membantu individu dengan diabetes mempertahankan gaya hidup aktif dan sehat sambil meminimalkan risiko masalah yang berhubungan dengan kaki. Senam kaki yang dilakukan akan membakar kalori tubuh sebesar 43 kalori sehingga glukosa darah bisa terpakai untuk energi dan glukosa darah dapat turun karena senam kaki merupakan salah satu latihan fisik yang dapat mengontrol dan menurunkan kadar gula darah. (Nuraeni, 2020; Nurhayati, 2022).

Ada pengaruh yang signifikan antara senam diabetes dan penurunan kadar gula darah. Hasil penelitian ini sejalan dengan teori peneliti dan penelitian sebelumnya yang relevan (Nurhidayah, 2018). Pasien dengan diabetes harus melakukan olahraga dengan cara melawan tekanan/ *resistance training* setidaknya dua kali per minggu (*American Diabetes Association, 2014*). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penderita DM kadar gulanya menurun. Hal ini menunjukkan ada pengaruh senam kaki dalam menurunkan kadar gula darah. Penurunan kadar gula darah ini sebagai salah satu indikasi terjadinya perbaikan diabetes mellitus yang dialami. Oleh karena itu pemberian aktivitas senam kaki merupakan salah satu cara yang efektif dalam mengelola diabetes mellitus.

## BAB V

### KESIMPULAN

#### A. Kesimpulan

1. Nilai *HbA1c* sebelum diberikan terapi senam kaki *diabetes* mempunyai nilai *mean* 11,7 % dengan *standar deviasi* adalah 1,48 %. Nilai minimal yaitu 9,6% dan nilai maksimal adalah 14,2 %.
2. Nilai *HbA1c* sesudah diberikan terapi senam kaki *diabetes* mempunyai nilai *mean* adalah 6,78% dengan *standar deviasi* adalah 0,86 %. Nilai minimal yaitu 5,2 % dan nilai maksimal adalah 7,9%.
3. Ada pengaruh terapi senam kaki terhadap nilai *HbA1c* pada penderita *Diabetes Mellitus* Tipe II di RSD K.R.M.T Wongsonegoro Semarang dengan *Pvalue*=0,000.

#### B. Saran

1. Bagi Penderita DM

Bagi penderita DM dapat memanfaatkan terapi senam kaki *diabetes* untuk menjaga kadar *glukosa* darah atau sebagai terapi komplementer yang efektif di rumah.

2. Bagi Rumah Sakit

Hasil penelitian ini diharapkan dapat diaplikasikan secara langsung kepada pasien dengan DM melalui kebijakan SOP yang resmi dari pihak RS untuk menjaga tingkat kadar *glukosa* darah pada pasien.

3. Bagi Institusi Pendidikan

Hasil penelitian ini memberikan informasi untuk tambahan literature pengetahuan keperawatan dalam pengajaran tentang manfaat terapi *diabetes*

terhadap nilai *HBAIC* pada kasus DM.

4. Bagi peneliti

Bagi peneliti selanjutnya dapat mengembangkan metodologi menggunakan kelompok control dengan *design randomized control trial* dan menggunakan sampel yang lebih besar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanti, M., Hapipah, Bahtiar, H., & Ayu, R. (2020). *Pengaruh Senam Kaki Diabetes Dengan Bola Plastik Terhadap Perubahan Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2* Effects of Diabetes Foot Gymnastics with Plastic Balls on Changes in Blood Sugar Levels in Type 2 Diabetes Mellitus Patients. *CARING*, 3(2), 1–5.
- Asniati, & Hasanah, U. (2021). *Pengaruh Senam Kaki Diabetik Dengan Koran Terhadap Kadar*. *Health Care: Jurnal Kesehatan*, 10(2), 359–363.
- Astuti, & Purnama, A. (2019). *Membaca Al-Quran Dapat Menurunkan Kadar Glukosa Darah pada Pasien Diabetes*. *Ilmiah Ilmu Keperawatan Indonesia*, 9(2), 577–548.
- Azitha, M. (2020) *Hubungan Aktivitas Fisik dengan Kadar Glukosa Darah Puasa pada Pasien Diabetes Melitus yang Datang ke Poli Klinik Penyakit Dalam Rumah Sakit M. Djamil Padang*. *Jurnal Kesehatan Andalas: Volume 7*.
- Black, J. M., & Hawks, J. H. (2018). *Keperawatan Medikal Bedah*. Singapura: Elsevier.
- Bobak, Lowdermilk, Jense (2019). *Buku Ajar Keperawatan Maternitas*. Jakarta: EGC.
- Damayanti, Santi. 2015. *Diabetes Mellitus dan Penatalaksanaan Keperawatan*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Desita, patma yulia, Nufus, H., Romli, L. Y., & Yuswatiningsih, E. (2021). *Pengaruh Walking Exercise Terhadap Perubahan Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Dengan Pendekatan Theory Of Planned Behavior*. In repo stikesicme.
- Dinkes Jateng. 2021. *Profil Kesehatan Jawa Tengah Tahun 2021*. Semarang: DinKes Prov Jateng.
- Edqvist, J., Rawshani, A., Rawshani, A., Adiels, M., Franzén, S., Bjorck, L., Svensson, A. M., Lind, M., Sattar, N., & Rosengren, A. (2021). Trajectories in HbA1c and other risk factors among adults with type 1 diabetes by age at onset. *BMJ open diabetes research & care*, 9(1), e002187. <https://doi.org/10.1136/bmjdr-2021-002187>.
- Ginting, P. A. S. (2019). *Gambaran Karakteristik Pasien Penderita Diabetes Melitus Di Ruang Internal Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan Tahun 2019*. In *Diabetes Melitus* (Issue 032015035).
- Hardika, bangun dwi. (2020). *Penurunan Gula Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II Melalui Senam Kaki Diabetes*. *Ilmiah Ilmu-Ilmu Kesehatan*, 16(2), 60–66.

- Nurhidayah, A. 2013. Jurnal Pengaruh Senam Diabetes Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah pada Lansia di Perwira Sari RW 08 Bekasi Utara Tahun 2013. <http://ayurvedamedistra.files.wordpress.com> (diakses 21 Januari 2017)
- Indarti, E. T., & Palupi, H. (2021). *Senam Kaki Lebih Efektif Meningkatkan Sirkulasi Darah Ke Kaki Dibanding Penurunan Kadar Glukosa Pada Penderita Diabetes Mellitus Di Wilayah Kerja Puskesmas Rejoso*. 4(2), 141–147. <https://doi.org/10.33023/jikep.v4i2.193>
- International Diabetes Federation. (2021). *IDF Diabetes Atlas 10Th Edition*. In International Diabetes Federation. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2013.10.013>
- Julianwar, verrindiena indriadni. (2020). *Pengaruh senam Diabetes Melitus (AEROBIC) terhadap nilai kadar gula darah pada lansia di puskesmas solokanjeruk kabupaten bandung* (Vol. 7, Issue 2).
- Kementrian kesehatan republik indonesia. (2020). *Tetap Produktif, Cegah Dan Atasi Diabetes Mellitus*. In pusat data dan informasi kementrian kesehatan RI (pp. 1–10).
- Liu, X., Xu, Y., An, M., & Zeng, Q. (2019). The risk factors for diabetic peripheral neuropathy: A meta-analysis. *PloS one*, 14(2), e0212574. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0212574>.
- Lorensi, ES. (2021). *Pengaruh senam kaki terhadap Nilai HbA1c pada penderita diabetes mellitus di puskesmas medan tuntungan tahun 2021*. Jurnal Ilmiah PANNMED Volume 10 No. 2.
- Anggita, N. T. (2019). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. In Kementrian kesehatan republik indonesia.
- Mildawati, Diani, N., & Abdurrahman, W. (2019). *Hubungan Usia, Jenis Kelamin dan Lama Menderita Diabetes dengan Kejadian Neuropati Perifer Diabateik*. *Caring Nursing Journal*, 3(2), 31–37.
- Mutmainah, A., Dalle, A., & Askar, M. (2021). *The Relationship Of Knowle And Disease Perception Of Mellitus Diabetes With Self-Caring Behaviors Of Diabetes Mellitus Patients*: Systematic Literature Review. *Journal of Applied Health Management and Technology*, 3(2), 59–66.
- Ndraha, S. (2019). *Diabetes Mellitus Tipe 2 dan Tatalaksana Terkini*. Departemen Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Krida Wacana Jakarta, 27(2),9-16.
- Nuraeni.(2020). *Pengaruh Senam Kaki Diabet Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah pada Penderita Diabetes Mellitus Type II*. Fakultas Kedokteran Universitas Islam Al- Azhar.

- Nuraeni, & Dedy, A. I. P. (2020). *Pengaruh Senam Kaki Diabet Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Type II*. Fakultas Kedokteran, 3(2), 618–627.
- Nurhayani, Y. (2022). Literature Review : *Pengaruh Senam Kaki Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Melitus*. Of health research science, 2(1), 1–20.
- Nurrahmani, Ulfah.(2020). *STOP! Diabetes Mellitus*.Yogyakarta: Familia(Group Relasi Inti Media).
- Nursalam. (2020). *Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan*. In salemba Medika: Jakarta.
- Partika, R., Angraini, D. I., & Fakhruddin, H. (2021). *Pengaruh Konseling Gizi Dokter terhadap Peningkatan Kepatuhan Diet Pasien Diabetes Melitus Tipe 2*. Majority, 7(3), 276–283.
- Permaningtyas, Kanthi T.(2020). *The Relationship Among Four Pillars of Diabetes Mellitus Management with Blood Glucose Levels and Nutritional Status in Middle-Aged Diabetic Adults*. Research journal of life: Volume 5 No 1.
- Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) (2021). Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian RI tahun 2018.
- Ruben, Graceistin (2020). *Pengaruh senam kaki diabetes terhadap perubahan kadar gula darah pada pasien diabetes melitus tipe 2 di wilayah kerja puskesmas enemawira*. eJurnal Keperawatan Volume 4 No 1.
- Rusli, Gusti R(2021). *Senam kaki diabetes menurunkan kadar gula darah pasien diabetes mellitus tipe 2*. Journals of ners community. Volume 6 No 2.
- Safitri, W., & Putriningrum, R. (2020). *Pengaruh Terapi Relaksasi Progresif Terhadap Kadar Gula Darah Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2. Pengaruh Terapi Relaksasi Progresif Terhadap Kadar Gula Darah Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2*, 16(2), 47–54. <https://doi.org/10.26576/profesi.275>.
- Safitri, Y., & Nurhayati, I. (2021). *Pengaruh Pemberian Sari Pati Bengkuang (Pachyrhizus Erosus) Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe Ii Usia 40-50 Tahun Di Kelurahan Bangkinang Wilayah Kerja Puskesmas Bangkinang*. Jurnal Ners Universitas Pahlawan, 3(1), 69–81.
- Saintika, S., Jl, P., Hamka, P., & Kunci, K. (2021). *Efektifitas Pemberian Latihan Fisik : Senam Diabetes Terhadap Pengendalian Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Melitus*. 2, 18–26.

- Sanjaya, P. B., Luh, N., Eva, P., & Puspita, L. M. (2020). *Pengaruh Senam Kaki Diabetik Terhadap Sensitivitas Kaki Pada Pasien Dm Tipe 2*. Community of Publishing in Nursing (COPING), 7(2), 97–102.
- Santosa, Agus.(2021). *Senam kaki untuk mengendalikan kadar gula darah dan menurunkan tekanan brachial pada pasien diabetes mellitus*. MEDISAINS: Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Kesehatan, Volume 14 No 2.
- Sari, N. D. P., Nawangsari, H. & Romli, L. Y., (2021). *Pengaruh Senam Kaki Terhadap Neuropati Perifer Pada Penderita Dm Tipe 2di Desa Kaliwungu Kecamatan Jombang Kabupaten Jombang*. In repo stikesicme.
- Sry, A., Nababan, V., Pinem, M. M., Mini, Y., & Purba, T. H. (2020). Original Article *Faktor Yang Memengaruhi Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Mellitus ( DM ) TIPE II*. Dunia Gizi, 3(1), 23–31.
- Sugiritama, I. ., Wiryawan, I. G. N. S., I.G.A.D., R., Arijana, I. G. K. K., Linawati, M. N., & Wahyuniari, I. A. I. (2020). *Pemeriksaan Tekanan Darah, Indeks Massa Tubuh, Gula Darah Sewaktu, Dan Kolesterol Total Pada Masyarakat Desa Demulih Usia Dewasa Dan Tua*. Fakultas Kedokteran, 19(4), 467–472.
- Sulistyowati, Anggraini S(2021). *Pengaruh senam kaki terhadap kadar gula darah sewaktu pada penderita diabetes mellitus tipe 2 di wilayah kerja puskesmas cawas*. Naskah publikasi.
- Sundayana, I. M., Rismayanti, I. D. A., & Devi, I. A. P. D. C. (2021). *Penurunan Kadar Gula Darah Pasien Dm Tipe 2 Dengan Aktivitas Fisik I*. Keperawatan Silampari, 5(1), 27–34.
- Taufik, I. (2020). *Penggunaan Klinis Substansi Bioaktif Nigella sativa ( Jintan Hitam ) sebagai Alternatif Pengobatan Diabetes Mellitus Tipe 2*. MAJORITI, 9(2), 2020. 60
- Trisnadewi, N. W., Oktaviani, N. P. W., & Adiputra, I. M. S. (2021). *Pengaruh Edukasi Gergasi (Gerakan Mencegah Komplikasi) Dm Terhadap Perilaku Perawatan Kaki Dan Senam Kaki Pada Pasien Dm Tipe 2*. Jurnal Keperawatan, 14, 1–10.

# **LAMPIRAN**

Lampiran 1

**SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN ( PSP )  
UNTUK IKUT SERTA DALAM PENELITIAN  
( INFORMED CONSENT )**

Saya telah membaca atau memperoleh penjelasan, sepenuhnya menyadari, mengerti, dan memahami tentang tujuan, manfaat, dan risiko yang mungkin timbul dalam penelitian, serta telah diberi kesempatan untuk bertanya dan telah dijawab dengan memuaskan, juga sewaktu waktu dapat mengundurkan diri dari keikutsertaanya, maka **saya setuju/ tidak setuju** ikut dalam penelitian ini, yang berjudul: “Pengaruh senam kaki *diabetes* terhadap nilai *HBA1C* pada penderita *Diabetes Mellitus* Di RSD KRMT Wongsonegoro Semarang .”

Saya dengan sukarela memilih untuk ikut serta dalam penelitian ini tanpa tekanan/ paksaan siapapun. Saya akan diberikan salinan lembar penjelasan dan formulir persetujuan yang telah saya tandatangani untuk arsip saya.

Saya setuju :

**(Ya / Tidak\*)**

	Tanggal. :	Tanda tangan ( bila tidak bisa dapat digunakan cap jempol )
Nama Peserta : Usia :		
Nama Peneliti :		
Nama Saksi :		

\*) coret yang tidak perlu

*Lampiran 2*

**LEMBAR PERMOHONAN SEBAGAI RESPONDEN**

Kepada

Yth. Calon Responden

Di RSD K.R.M.T Wongsonegoro Semarang Semarang

Dengan hormat,

Saya yang bertanda tangan di bawah ini adalah mahasiswa Program Studi Sarjana Keperawatan Universitas Karya Husada Semarang

Nama : Sri Sayekti

NIM : 2107085

Saat ini sedang melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh senam kaki *diabetes* terhadap nilai *HBA1C* pada penderita *Diabetes Mellitus* Di RSD KRMT Wongsonegoro Semarang .”

Penelitian ini tidak berbahaya dan tidak merugikan anda sebagai responden, kerahasiaan semua informasi yang telah diberikan akan dijaga dan hanya digunakan untuk kepentingan penelitian saja. Jika anda tidak bersedia menjadi responden, maka diperbolehkan untuk tidak ikut berpartisipasi dalam penelitian ini.

Dan apabila anda menyetujuinya, maka saya mohon kesediaannya untuk menandatangani lembar persetujuan untuk pelaksanaan penelitian saya. Atas perhatian dan kesediaan anda menjadi responden, saya ucapkan terimakasih.

Hormat Saya

(Sri Sayekti)

Lampiran 3

**SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN  
UNTUK IKUT SERTA DALAM PENELITIAN  
(*INFORMED CONSENT*)**

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama :

Umur :

Pekerjaan :

Dengan sesungguhnya menyatakan bahwa :

Setelah mendapatkan keterangan sepenuhnya saya menyadari mengerti dan memahami tentang tujuan, manfaat dan resiko yang mungkin timbul dalam penelitian ini, serta sewaktu-waktu dapat mengundurkan diri dari keikutsertaannya. Maka saya setuju ikut serta dalam penelitian yang berjudul :

“Pengaruh Senam Kaki *Diabetik* Terhadap Nilai *HbA1c* Pada Pasien *Diabetes Mellitus* Di RSD K.R.M.T Wongsonegoro Semarang.”

Demikian surat pernyataan ini kami buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Semarang,.....

Mengetahui  
Penanggungjawab penelitian

Yang menyatakan

(Sri Sayekti)

Responden

Lampiran 4

**INSTRUMEN PENELITIAN**

**PENGARUH SENAM KAKI *DIABETES* TERHADAP NILAI *HbA1c*  
PADA PENDERITA *DIABETES MELLITUS* DI RSD KRMT  
WONGSONEGORO SEMARANG**

**Petunjuk pengisian:**

1. Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan memberikan tanda ceklis (v)
2. Setiap pertanyaan harus diisi dengan 1 jawaban
3. Apabila ada yang kurang dimengerti dapat ditanyakan kepada peneliti

**Data Demografi:**

Nama responden :

Usia responden : tahun

Jenis Kelamin : Laki-Laki/Perempuan

Lembar Observasi Tentang Senam Kaki Dan Nilai *HbA1c*

**Tabel Monitor Pelaksanaan Senam Kaki**

No	Inisial Pasien	Pelaksanaan					
		Hari 1 Tgl, Jam	Hari 3 Tgl, Jam	Hari 5 Tgl, Jam	Hari 7 Tgl, Jam	Hari 9 Tgl, Jam	Hari 11 Tgl, Jam
1							

**Tabel Monitor Pengukuran Nilai *HbA1c***

No	Inisial Pasien	Nilai <i>HbA1c</i> Pre Test & Tanggal	Nilai <i>HbA1c</i> Post Test & Tanggal
1			

Lampiran 5

	<p style="text-align: center;"><b>STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP)</b> <b><i>SENAM KAKI DIABETIC</i></b></p>
<p>PENGERTIAN</p>	<p>Senam kaki adalah kegiatan atau latihan yang dilakukan oleh pasien <i>diabetes mellitus</i> untuk mencegah terjadinya luka dan membantu memperlancarkan peredaran darah bagian kaki.</p>
<p>MANFAAT</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memperbaiki <i>sirkulasi</i> darah</li> <li>2. Memperkuat otot-otot kecil</li> <li>3. Mencegah terjadinya kelainan bentuk kaki</li> <li>4. Meningkatkan kekuatan otot betis dan paha</li> <li>5. Mengatasi keterbatasan gerak sendi</li> </ol>
<p>PERALATAN</p>	<p>Kursi dan kertas koran</p>
<p>PERSIAPAN PASIEN</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Posisi pasien <i>rileks</i></li> <li>2. Pasien memakai celana yang tidak ketat (longgar)</li> <li>3. Klien tidak terdapat keluhan nyeri pada kaki yang dapat mengganggu proses latihan</li> </ol>
<p>PROSEDUR PELAKSANAAN</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instruksikan klien duduk secara benar diatas kursi, duduk tegak, tidak bersandar dengan kaki dilantai.</li> <li>2. Instruksikan klien untuk meletakkan/ bertumpu pada tumit dilantai, jari-jari kedua belah kaki ditarik keatas dan kebawah sebanyak 10 kali. Pada saat arah kebawah hindari jari-jari kaki menyentuh lantai.</li> <li>3. Dengan tumit tetap di lantai, tarik/angkat telapak kaki keatas kemudian jari-jari kaki diletakkan di lantai dengan tumit kaki diangkat keatas (diulang 10 kali).</li> <li>4. Selanjutnya tumit tetap dilantai, bagian depan kaki diangkat keatas dan buat putara 360° dengan pergerakan pada pergelangan kaki, sebanyak 10 kali.</li> <li>5. Jari-jari kaki diletakkan dilantai, tumit diangkat dan putaran 360° dengan pergerakan pada pergelangan kaki sebanyak 10 kali.</li> <li>6. Angkat salah satu lutut dan luruskan kaki, gerakan jari-jari kaki kedepan, turunkan kembali kaki secara bergantian kiri dan kanan. Lakukan sebanyak 10 kali.</li> <li>7. Luruskan salah satu kaki diatas lantai, kemudian angkat kaki tersebut, gerakkan ujung-ujung jari ke arah muka, turunkan kembali ke lantai. Lakukan pada kaki selanjutnya, lakukan sebanyak 10 kali</li> <li>8. Seperti latihan sebelumnya tapi pada langkah ini dengan kedua kaki bersamaan. Lakukan sebanyak 10 kali.</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>9. Angkat kedua kaki, luruskan, dan pertahankan posisi tersebut, gerakkan kaki pada pergelangan kaki ke depan dan ke belakang. Lakukan sebanyak 10 kali.</li> <li>10. Luruskan salah satu kaki dan angkat lurus. Putar kaki pada pergelangan kaki, tuliskan di udara dengan kaki angka 0 – 9. Lakukan pada kaki satunya.</li> <li>11. Letakkan sehelai koran dilantai, bentuk koran itu menjadi seperti bola dengan kedua belah kaki, kemudian buka bola menjadi lembaran seperti semula menggunakan kedua belah kaki. Sobek koran menjadi 2, lembar satunya sobek menjadi kecil-kecil lalu pindahkan pada kertas yang utuh satu persatu lalu bungkus kembali menjadi bulatan bola. Lakukan sekali saja.</li> </ol>
<p>DAFTAR PUSTAKA</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modul Senam Kaki Pelatihan Educator (2018). Departemen Keperawatan Universitas Diponegoro.</li> <li>2. Standar Operasional Prosedur RSD KRMT Wongsonegoro Kota Semarang Tentang Prosedur Senam Kaki</li> </ol>

Lampiran 6

**UNIVERSITY EDUCATION**  
**UNIVERSITAS KARYA HUSADA SEMARANG**  
YAYASAN PERTI KARYA HUSADA SEMARANG  
Jl. Veteran 8, Kerdasari No. 01, Semarang, Telp/Fax: (061) 810411; Email: info@ukhsa.ac.id  
Kampus I : Jln. Pemuda 100, Semarang  
Kampus II : Blok Pelajar dan Mahasiswa No. 1, Karangrejo Km. 1,05, Tugu Sate Dukuh

**UNIVERSITAS KARYA HUSADA SEMARANG**  
www.ukhsa.ac.id  
Slogan: Berprestasi Berprestasi

**MENDUNIA**

Nomor : 905/BAK/S1REP/SA/VIH/2022  
Lampiran :  
Perihal : Permohonan Survey Awal  
22 Agustus 2022

Kepada : Yth. Direktur RSUD K.R.M.T Wongsonegoro Semarang  
Di  
**TEMPAT**

Dengan hormat,

Sehubungan dengan rencana kegiatan penelitian yang dilakukan oleh Tim peneliti dari Universitas Karya Husada Semarang, maka kami mohon (jika) agar Tim kami diperkenankan untuk melakukan Survey Awal. Adapun anggota Tim tersebut:

- Nama : 1. Ns. Sorhaji, S.Kep, M.Kep  
2. Sri Sneyeti
- Prodi : S1 Keperawatan
- Judul : Pengaruh Senam Kaki Diabetes Terhadap Nilai HbA1C Pada Penderita Diabetes Mellitus Di RSUD K.R.M.T Wongsonegoro Semarang.

Demikian kiranya surat ini dibuat, atas perhatian dan kerjasamanya yang baik diucapkan terima kasih.



Dr. H. Ferry Anwarini MM, M.Kep, Sp.Kem. G  
NIK : 197308101999121058



**STAF & SUKSES KEMAHASISWAAN**  
• Wakil Dekan Akademik • Prof. Dr. Agus Supriyadinata  
• Prof. Dr. Agus Iqbal • Prof. Dr. Agus Purwati  
• Prof. Dr. Agus Nury • Prof. Dr. H. Hidayatullah  
• Prof. Dr. Hidayatullah • Prof. Dr. H. Hidayatullah

**STAF KEMAHASISWAAN**  
• Prof. Dr. Agus Nury  
• Prof. Dr. Agus Purwati  
• Prof. Dr. Agus Nury



**UN  
KAHA**

**YAYASAN PERTI KARYA HUSADA SEMARANG  
UNIVERSITAS KARYA HUSADA SEMARANG**

Kampus I : Jl. Kampoel K. Soekarno No. 46, Semarang, Telp/Fax (024) 8724580 | Email : info@unkaha.ac.id  
Kampus II : Mini Hospital Enggal Waras : Jl. Raya Puri-Kudus Km.6 Margorejo Puri  
Jl. Karangrayung Km. 3 Ds. Kemiso Orobagan

www.unkaha.ac.id  
*Berdampak, Bermakna,  
MENDUNIA*

Nomor : 227 /BAAK/S1KEP/SA/IV/2023  
Lampiran :  
Perihal : Permohonan Penelitian

10 April 2023

Kepada : Yth. Direktur RSD KRMT Wongsonegoro Semarang  
Di  
**TEMPAT**

Dengan hormat,

Sehubungan dengan rencana kegiatan penelitian yang dilakukan oleh Tim peneliti dari Universitas Karya Husada Semarang, maka kami mohon ijin agar Tim kami diperkenankan untuk melakukan Penelitian. Adapun anggota Tim tersebut:

- Nama : 1. Ns. M. Jamaluddin, S.Kep, M.Kep  
2. Sri Sayekti
- Prodi : S1 Keperawatan
- Judul : Pengaruh Senam Kaki Diabetes Terhadap Nilai HBA1C Pada Pasien Diabetes Melitus Di RSD KRMT Wongsonegoro Semarang

Demikian kiranya surat ini dibuat, atas perhatian dan kerjasama yang baik diucapkan terima kasih.



Dr. Ns. Fery Akumian MM, M.Kep, Sp.Kom.  
NIK : 197308101999121058



**FAKULTAS ILMU KEPERAWATAN DAN KESEHATAN**

- Prodi Magister Keperawatan
- Prodi Profesi Ners
- Prodi Profesi Bidan
- Prodi S1 Keperawatan
- Prodi Sarjana Terapan Kesehatan
- Prodi S1 Sains Biomedis
- Prodi S1 Keperawatan
- PSDKU Prodi D III Keperawatan

**FAKULTAS HUKUM DAN IKTISAD**

- Prodi Sarjana Hukum
- Prodi Sarjana Informatika
- Prodi Sarjana Manajemen



**UN  
KAHA**

**YAYASAN PERTI KARYA HUSADA SEMARANG  
UNIVERSITAS KARYA HUSADA SEMARANG**

KAMPUS I:  
Jl. Sempur 2, Sukowono, 41 Semarang, 50175 (Telp: 021-4911444) (Email: info@unkaha.ac.id)  
KAMPUS II:  
Jl. Raya Pabelan-Kudus KM 10 Margorejo Pacir, Karang Spring, 412, 41200 (Cibogo)

www.unkaha.ac.id

*Berkarya Berkembang  
MENDUNIA*

**KOMISI ETIK PENELITIAN  
UNIVERSITAS KARYA HUSADA SEMARANG  
THE RESEARCH ETHICAL COMMITTEE  
UNIVERSITAS KARYA HUSADA SEMARANG**

**SURAT KETERANGAN  
ETHICAL APPROVAL**

Nomor : 187/KEP/UNKAHA/SLE/III /2023

Komisi Etik Penelitian Universitas Karya Husada Semarang, dalam upaya melindungi hak asasi dan kesejahteraan subyek penelitian, telah mengkaji dengan teliti penelitian dengan judul: *The Research Ethical Committee of Universitas Karya Husada Semarang, with regards of the protection of human rights and welfare in research, has carefully reviewed the research protocol entitled:*

**Pengaruh Senam Kaki Diabetes Mellitus Terhadap Nilai HbA1C Pada Pasien Diabetes Mellitus Di RSD KRMT Wongsonegoro Semarang**

Nama peneliti utama : Sri Sayekti  
*Principal Investigator*

Nama institusi : SI Keperawatan Universitas Karya Husada Semarang  
*Name of the institution*

Dan dinyatakan layak untuk dilaksanakan.  
*And been approved for the implementation.*

Semarang, 27 Maret 2023



Dr. Ni Ferry Anugrah MCM, M.Kep., Sp.Kom.  
NIK. 197308101999121058



Dr. Umi Hami M.Kep., Sp.Kep.Kom.  
NIK. 198607142014042146

- |   |   |   |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prof. Nugroho Supriatno</li> <li>• Prof. Prihatni Sari</li> <li>• Prof. Prihatni Sari</li> <li>• Prof. D. Supriatno</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prof. Supriya Tanjung Subianto</li> <li>• Prof. D. Saia Riwanda</li> <li>• Prof. D. Supriatno</li> <li>• PDRU Prof. D. Saia Riwanda</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prof. Supriya Hamid</li> <li>• Prof. Supriya Hamid</li> <li>• Prof. Supriya Hamid</li> </ul> |
|---|---|---|



**PEMERINTAH KOTA SEMARANG  
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH  
K.R.M.T. WONGSONEGORO**

Jl. Fatmawati No. 1 Telp. (024) 8711500, Fax (024) 8717755 Semarang Kode Pos : 50272

Semarang, 20 September 2022.

Nomor : B/4516/070/IX/2022

Lampiran : -

Perihal : **Pemohonan Ijin Survey Awal.**

K e p a d a

Yth. Rektor Universitas Karya Husada

di -

**SEMARANG**

Menanggapi surat Saudara Nomor 505/BAAK/SIKEP/SA/VIII/2022 tanggal 22 Agustus 2022 perihal sebagaimana tersebut pada pokok surat, bahwa pada prinsipnya kami tidak keberatan apabila Mahasiswa, atas :

Nama : Sri Sayekti  
NIM : 2107085  
Institusi : S1 Keperawatan Universitas Karya Husada  
Judul : Pengaruh Senam Kaki Diabetes Terhadap Nilai HbA1C Pada Penderita Diabetes Melitus di RSD KRMT Wongsonegoro Semarang

Mengadakan penelitian di RSUD K.R.M.T Wongsonegoro Kota Semarang.  
Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Mentaati semua peraturan tentang pendidikan dan pelatihan yang berlaku di RSUD K.R.M.T. Wongsonegoro Kota Semarang.
2. Bersedia membayar biaya sebesar Rp. 210.000/kegiatan/penelitian.
3. Bersedia membayar biaya pembuatan Ethical Clearance sebesar Rp.315.000,-.
4. Setelah selesai penelitian mohon untuk menyerahkan copy hasil penelitian kepada bagian DIKLAT RSUD K.R.M.T. Wongsonegoro Kota Semarang.

Demikian untuk menjadikan maklum.

**An. Direktur Rumah Sakit Daerah  
K.R.M.T. Wongsonegoro  
Kota Semarang  
Wakil Direktur Umum & Keuangan**



**dr. ERO KUSNARTO, Sp KK**

Tembusan disampaikan Kepada Yth :

1. Kepala Instalasi Rekam Medik;
2. Yang bersangkutan;
3. Peninggal.



**PEMERINTAH KOTA SEMARANG  
RUMAH SAKIT DAERAH  
K.R.M.T. WONGSONEGORO**

Jl. Fatmawati No. 1 Telp.(024) 6711500, Fax (024) 6717755 Semarang Kode Pos : 50272

Nomor : 5 / 437 / 010 / 2023  
Lampiran :  
Perihal : Permohonan Penelitian

Semarang, 15 Juli 2023

K e p a d a  
Yth. Rektor Universitas Karya Husada

di -  
**SEMARANG**

Menanggapi surat Saudara Nomor 257/BAAK/SIKEP/SA/V/2023 tanggal 02 Mei 2023, perihal sebagaimana tersebut pada pokok surat, bahwa pada prinsipnya kami tidak keberatan apabila Mahasiswa, atas :

Nama : Sri Sayekti  
NIM : 2107085  
Institusi : SI Keperawatan Universitas Karya Husada Semarang  
Judul : Pengaruh Kald Diabetes Terhadap Nilai HbA1c Pada Pasien Diabetes Mellitus di RSUD K.R.M.T Wongsonegoro Semarang

Mengadakan penelitian di RSUD K.R.M.T Wongsonegoro Kota Semarang.  
Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Menaatii semua peraturan tentang pendidikan dan pelatihan yang berlaku di RSUD K.R.M.T. Wongsonegoro Kota Semarang.
2. Bersedia membayar biaya sebesar Rp 210.000,-/kegiatan/penelitian.
3. Bersedia membayar biaya pembuatan Ethical Clearence sebesar Rp. 315.000,-.
4. Setelah selesai penelitian mohon untuk menyerahkan copy hasil penelitian kepada bagian DIKLAT RSD K.R.M.T. Wongsonegoro Kota Semarang.

Demikian untuk menjadikan maudum.

An. Direktur Rumah Sakit Daerah  
K.R.M.T. Wongsonegoro  
Kota Semarang  
Wakil Direktur Umum & Keuangan



dr. EKO KRISNARTO, Sp KK

Tembusan disampaikan Kepada Yth :  
1. Bagian Terkait;  
2. Yang bersangkutan;  
3. Pertinggal.

## Lampiran 7

Rekapitulasi Hasil Pengukuran Nilai *HbA1C*

No	Kode Responden	Inisial Responden	Usia	Jenis Kelamin	Nilai HbA1C	
					Sebelum	Sesudah
1	R1	Ny. NS	55	P	10,6 (%)	6,2 (%)
2	R2	Ny. SM	57	P	14,2 (%)	7,9 (%)
3	R3	Tn. T	56	L	9,8 (%)	5,7 (%)
4	R4	Ny. R	55	P	13,6 (%)	6,9 (%)
5	R5	Tn. A	56	L	9,7 (%)	5,9 (%)
6	R6	Ny. EY	56	P	12,4 (%)	7,8 (%)
7	R7	Tn. SY	55	L	12,3 (%)	7,7 (%)
8	R8	Ny. SW	57	P	10,5 (%)	6,4 (%)
9	R9	Ny. PY	55	P	13,3 (%)	7,6 (%)
10	R10	Ny. SH	57	P	9,7 (%)	5,8 (%)
11	R11	Tn. SM	55	L	12,5 (%)	6,8 (%)
12	R12	NY. SU	56	P	13,1 (%)	7,9 (%)
13	R13	Ny. SL	55	P	12,7 (%)	6,8 (%)
14	R14	Tn. ZE	57	L	10,9 (%)	6,1 (%)
15	R15	Ny. SM	56	P	11,8 (%)	7,7 (%)
16	R16	Ny. ST	57	P	12,4 (%)	7,3 (%)
17	R17	Ny. AL	55	P	9,8 (%)	5,2 (%)
18	R18	Ny. SN	56	P	12,3 (%)	6,5 (%)
19	R19	Ny. STM	55	P	9,6 (%)	5,8 (%)
20	R20	Ny. NM	56	P	12,8 (%)	7,6 (%)

## Hasil SPSS Pengaruh Senam Kaki *Diabetes* Terhadap Nilai *Hba1c* Pada Pasien *Diabetes Mellitus*

### Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Usia Responden	.252	20	.002	.797	20	.001
Nilai HbA1C sebelum Senam kaki Diabetes	.207	20	.025	.908	20	.058
Nilai HbA1C sesudah Senam kaki Diabetes	.178	20	.096	.920	20	.097

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

a. Lilliefors Significance Correction

### Frequencies Jenis Kelamin

#### Statistics

Jenis Kelamin

N	Valid	20
	Missing	0

#### Jenis Kelamin

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Laki-laki	5	25.0	25.0	25.0
	Perempuan	15	75.0	75.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

### Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Usia Responden	20	100.0%	0	0.0%	20	100.0%
Nilai HbA1C sebelum Senam kaki Diabetes	20	100.0%	0	0.0%	20	100.0%
Nilai HbA1C sesudah Senam kaki Diabetes	20	100.0%	0	0.0%	20	100.0%

**Descriptives**

		Statistic	Std. Error	
Usia Responden	Mean	55.85	.182	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	55.47	
		Upper Bound	56.23	
	5% Trimmed Mean	55.83		
	Median	56.00		
	Variance	.661		
	Std. Deviation	.813		
	Minimum	55		
	Maximum	57		
	Range	2		
	Interquartile Range	2		
	Skewness	.296	.512	
	Kurtosis	-1.399	.992	
Nilai HbA1C sebelum Senam kaki Diabetes	Mean	11.700	.3319	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	11.005	
		Upper Bound	12.395	
	5% Trimmed Mean	11.678		
	Median	12.300		
	Variance	2.203		
	Std. Deviation	1.4843		
	Minimum	9.6		
	Maximum	14.2		
	Range	4.6		
	Interquartile Range	2.8		
	Skewness	-.166	.512	
	Kurtosis	-1.343	.992	
Nilai HbA1C sesudah Senam kaki Diabetes	Mean	6.780	.1937	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	6.375	
		Upper Bound	7.185	
	5% Trimmed Mean	6.806		
	Median	6.800		
	Variance	.750		
	Std. Deviation	.8661		
	Minimum	5.2		

Maximum	7.9	
Range	2.7	
Interquartile Range	1.7	
Skewness	-.151	.512
Kurtosis	-1.353	.992

## UJI BIVARIATE: PAIRED T-Test

### Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 Nilai HbA1C sebelum Senam kaki Diabetes	11.700	20	1.4843	.3319
Nilai HbA1C sesudah Senam kaki Diabetes	6.780	20	.8661	.1937

### Paired Samples Correlations










	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Nilai HbA1C sebelum Senam kaki Diabetes & Nilai HbA1C sesudah Senam kaki Diabetes	20	.854	.000

### Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Nilai HbA1C sebelum Senam kaki Diabetes - Nilai HbA1C sesudah Senam kaki Diabetes	4.9200	.8697	.1945	4.5130	5.3270	25.299	19	.000

Lampiran 8

**Dokumentasi Penelitian**

 <p>Pengisian Surat Pernyataan Persetujuan ( PSP ) dan Informed Consent</p>	 <p>Pengisian Surat Pernyataan Persetujuan ( PSP ) dan Informed Consent</p>	 <p>Latihan Senam Kaki Di Ruang Rawat Inap</p>
 <p>Latihan Senam Kaki Di Ruang Rawat Inap</p>	 <p>Latihan Senam Kaki Di Poliklinik</p>	 <p>Latihan Senam Kaki Di Poliklinik</p>
 <p>Latihan Senam Kaki Via Video Call</p>	 <p>Latihan Senam Kaki Via Video Call</p>	 <p>Pemberian kenang-kenangan</p>