

**HUBUNGAN SENAM DIABETES DENGAN SENSITIVITAS KAKI PADA
PENDERITA DIABETES MELLITUS DI PUSKESMAS DINOYO**

PROPOSAL TUGAS AKHIR

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Keperawatan**



Oleh:

Ghita Rahayu Apriliana

NIM: 185070209111034

PROGRAM STUDI ILMU KEPERAWATAN

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2019

HALAMAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

PENGARUH SENAM DIABETES DENGAN SENSITIVITAS KAKI PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS DI PUSKESMAS DINOYO

Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Keperawatan



Oleh:

Ghita Rahayu Apriliana

NIM 185070209111034

Menyetujui untuk diuji:

Pembimbing-I

Pembimbing-II

Ns. Suryanto, S.Kep., MNurs., PhD

Ns. Mifetika Lukitasari, S.Kep., M.Sc

NIP. 198011152008121001

NIK. 2010038602252001





HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**PENGARUH SENAM DIABETES DENGAN SENSITIVITAS KAKI PADA
PENDERITA DIABETES MELLITUS DI PUSKESMAS DINOYO**

Oleh:

Ghita Rahayu Aprilliana

NIM 185070209111034

Telah diuji pada

Hari :

Tanggal :

dan dinyatakan lulus oleh:

Penguji-I

Dr. Ns. Laily Yuliatun, S.Kep., M.Kep
NIP.197707112005012001

Pembimbing-I

Pembimbing-II

Ns. Suryanto, S.Kep., MNurs., PhD
NIP. 198011152008121001

Ns. Mifetika Lukitasari, S.Kep., M.Sc
NIK. 2010038602252001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Ilmu Keperawatan,

Ns. Tony Suharsono, S.Kep., M.Kep
NIP. 198009022006041003

KATA PENGANTAR

Segala puji hanya bagi Allah SWT yang telah memberi petunjuk dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Pengaruh Senam Diabetes terhadap Sensitivitas Kaki pada Penderita Diabetes Mellitus di Puskesmas Dinoyo”.

Ketertarikan penulis untuk melakukan penelitian ini didasari oleh angka kejadian diabetes mellitus yang relatif meningkat berdasarkan data yang didapatkan dari Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (Perkeni) dan Riset kesehatan dasar (Riskesdas). Peneliti juga menemukan data angka Komplikasi neuropati sensorik yang cukup tinggi, dan dimana salah satu komplikasi neuropati sensorik yang umumnya terjadi pada ekstremitas bawah berupa penurunan sensitivitas. Penelitian ini bertujuan menganalisa pengaruh senam diabetes dengan sensitivitas kaki pada penderita diabetes mellitus.

Dengan selesainya Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Bapak Ns. Suryanto, S.Kep., MNurs. PhD sebagai pembimbing pertama yang telah dengan sabar membimbing untuk bisa menulis dengan baik, dan senantiasa memberi semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini.
2. Ibu Ns. Mifetika Lukitasari, S.Kep., M.Sc sebagai pembimbing kedua yang dengan sabar telah membimbing penulisan dan senantiasa memberi semangat, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini.
3. Dr. Ns. Laily Yuliatun, S.Kep., M.Kep sebagai Ketua Tim penguji Ujian Tugas Akhir yang telah memberikan masukan untuk menyempurnakan naskah Tugas Akhir.

4. Dr. dr. Wisnu Barlianto, Msi.Med, Sp.A(K) sebagai dekan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya yang telah memberikan penulis kesempatan menuntut ilmu di Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.

5. Bapak Dr. Ahsan, S.Kp., M.Kes sebagai Ketua Jurusan Keperawatan yang telah memberikan kesempatan pada penulis untuk menuntut ilmu di Program Studi Ilmu Keperawatan di Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.

6. Tony Suharsono, S.Kep., M.Kep sebagai Ketua Program Studi Keperawatan yang telah memberikan kesempatan pada penulis untuk menuntut ilmu di Program Studi Ilmu Keperawatan di Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.

7. Segenap anggota Tim Pengelola Tugas Akhir FKUB, yang telah membantu melancarkan urusan administrasi, sehingga penulis dapat melaksanakan Tugas Akhir dengan lancar.

8. Ibunda Salmiati dan ayahanda Paesal serta kakak dan adik atas segala pengertian dan kasih sayangnya.

9. Teman-teman di PSIK B kelas tugas belajar atas konsultasi, saran, dan masukannya.

10. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa karya ilmiah ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis membuka diri untuk segala saran dan kritik yang membangun.

Akhirnya semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi yang membutuhkan.

Malang, Desember 2019

Ghita Rahayu Apriliana

ABSTRAK

Apriliansa, Ghita R. 2019. Pengaruh Senam Diabetes terhadap Sensitivitas Kaki pada Penderita Diabetes Mellitus di Puskesmas Dinoyo.

Tugas Akhir, Program Studi Ilmu Keperawatan, fakultas Kedokteran, Universitas Brawijaya. Pembimbing; (1) Ns. Suryanto, S.Kep., M.Nurs., Ph.D (2) Ns. Mifetika Lukitasari, S.Kep., M.Sc

Komplikasi Diabetes Melitus (DM) terbanyak yaitu neuropati sensorik (60%). Salah satu komplikasi neuropati sensorik yang umumnya terjadi pada ekstremitas bawah yaitu perubahan sensitivitas. Perubahan sensitivitas dapat dikendalikan yaitu salah satu contohnya dengan senam diabetes. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh senam diabetes terhadap sensitivitas kaki pada penderita diabetes mellitus. Jenis penelitian ini adalah *quasi-experiment* dengan pendekatan *non randomized pre-test and post-test control group*. Teknik pengambilan sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu *purposive sampling* dengan jumlah sampel 25 responden. 10 responden pada kelompok kontrol dan 15 responden pada kelompok perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh senam diabetes secara signifikan terhadap sensitivitas kaki pada kelompok perlakuan baik pada kaki kanan dan kaki kiri (p -value = 0.002 dan 0.004). Untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat melakukan penelitian terkait perbedaan antara senam diabetes dengan senam kaki terhadap sensitivitas kaki.

Kata kunci: Diabetes mellitus (DM), senam diabetes, sensitivitas kaki

ABSTRACT

Apriliansa, Ghita R. 2019. Effects of Diabetes Gymnastics on Feet Sensitivity in Patients with Diabetes Mellitus in Dinoyo Health Center. Final Assignment, Nursing Program, faculty of Medicine, Brawijaya University. Advisors: (1) Ns. Suryanto, S.Kep., M.Nurs., Ph.D (2) Ns. Mifetika Lukitasari, S.Kep., M.Sc

The most complication of diabetes mellitus (DM) are sensory neuropathy (60%). One complication of sensory neuropathy that generally occurs in the lower extremities is a change in sensitivity. Changes in sensitivity can be controlled, for example with diabetes exercises. The purpose of this study was to determine the effect of diabetes exercise on foot sensitivity in diabetics. This type of research is a quasi-experiment with a non randomized pre-test and post-test control group approach. The sampling technique used in this study is purposive sampling with a sample of 25 respondents. 10 respondents in the control group and 15 respondents in the treatment group. The results showed a significant effect of diabetes exercises on the sensitivity of the feet in the treatment group on both the right foot and left foot (p -value = 0.002 dan 0.004). For further research is expected to conduct research related to the differences between diabetes exercises with leg exercises on foot sensitivity.

Keyword : diabetes mellitus, foot sensitivity, diabetes gymnastics

DAFTAR ISI

Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Kata Pengantar	ii
Abstrak	v
Abstract	vi
Daftar Isi	vii
Daftar Tabel	xi
Daftar Gambar	xii
Daftar Lampiran	xiii
Daftar Singkatan	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan	6
1.3.1 Tujuan Umum	6
1.3.2 Tujuan Khusus	6
1.4 Manfaat	6
1.4.1 Manfaat Akademik	6
1.4.2 Manfaat Praktis	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Konsep Diabetes Mellitus	8
2.1.1 Definisi Diabetes Mellitus	8





2.1.2 Tipe Diabetes Mellitus	9
2.1.3 Manifestasi Klinis Diabetes Mellitus	11
2.1.4 Komplikasi Diabetes Mellitus	12
2.1.5 Pengendalian Diabetes Mellitus	16
2.2 Konsep Senam Diabetes	19
2.2.1 Pengertian Senam Diabetes	19
2.2.2 Tujuan Senam Diabetes	19
2.2.3 Indikasi dan Kontraindikasi Senam Diabetes	21
2.2.4 Prinsip Senam Diabetes	22
2.2.5 Gerakan Senam Diabetes	26
2.3 Konsep Sensitivitas	48
2.3.1 Pengertian Sensitivitas	48
2.3.2 Anatomi Fisiologi	49
2.3.3 Faktor Risiko Perubahan Sensitivitas	52
2.3.4 Pemeriksaan Sensitivitas	57
BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN	64
3.1 Kerangka Konsep	64
3.2 Hipotesis Penelitian	65
BAB 4 METODOLOGI PENELITIAN	66
4.1 Rancangan Penelitian	66
4.2 Pupulasi dan Sampel	66
4.2.1 Populasi	66

4.2.2 Sampel	68
4.3 Variabel Penelitian	69
4.3.1 Variabel Independen	69
4.3.2 Variabel Dependen	69
4.4 Lokasi dan Waktu Penelitian	69
4.4.1 Lokasi Penelitian	69
4.4.2 Waktu Penelitian	69
4.5 Instrumen Penelitian	69
4.6 Definisi Operasional	70
4.7 Prosedur Penelitian	71
4.8 Analisa Data	73
4.8.1 Pra Analisa	73
4.8.2 Analisa	73
4.9 Prinsip Etik dalam Penelitian	74
BAB 5 HASIL PENELITIAN DAN ANALISA DATA	76
5.1 Analisis Univariat	76
5.1.1 Karakteristik Responden	76
5.1.2 Sensitivitas Kaki Sebelum dan Setelah Melakukan Senam	77
5.2 Analisis Bivariat	81
5.2.1 Uji Normalitas	81
5.2.2 Pengaruh Senam Diabetes terhadap Sensitivitas Kaki	81



BAB 6 PEMBAHASAN 84

6.1 Karakteristik Responden 84

6.2 Sensitivitas Kaki Sebelum Melakukan Senam Diabetes 85

6.3 Sensitivitas Kaki Setelah Melakukan Senam Diabetes 86

6.4 Pengaruh Senam Diabetes terhadap Sensitivitas Kaki 88

6.4 Implikasi Keperawatan 92

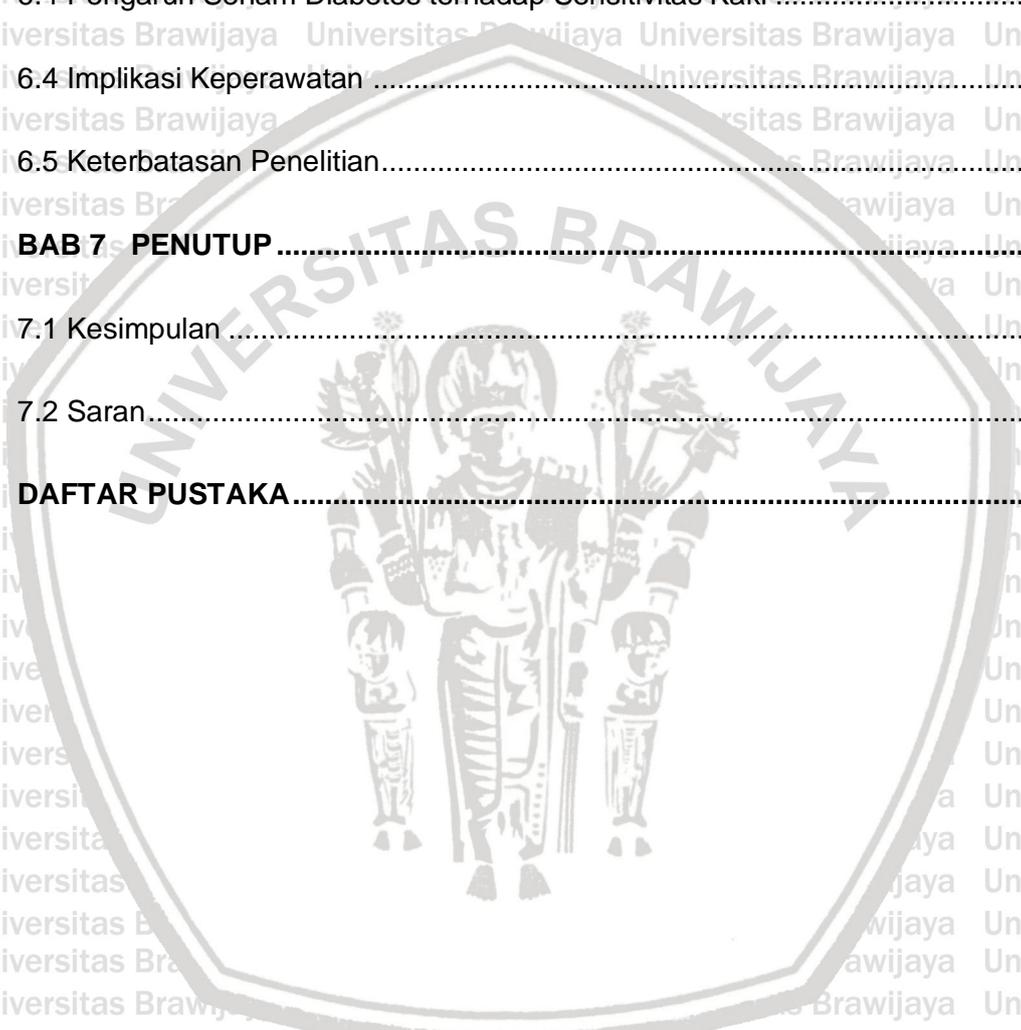
6.5 Keterbatasan Penelitian 92

BAB 7 PENUTUP 93

7.1 Kesimpulan 93

7.2 Saran 93

DAFTAR PUSTAKA 95



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Definisi Operasional..... 70

Tabel 5.1 Distribusi Responden Berdasarkan Karakteristik..... 78

Tabel 5.2 Faktor yang mempengaruhi Sensitivitas Kaki..... 79

Tabel 5.3 Hasil Uji Wilcoxon Perbedaan Senam Diabetes pada Kelompok kontrol dan Kelompok Perlakuan..... 82



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pemeriksaan Sensitivitas dengan Monofilamen 62

Gambar 2.2 Lokasi Test Monofilament 62

Gambar 3.1 Kerangka Konsep 64

Gambar 4.1 Prosedur Penelitian 71

Gambar 5.1 Sensitivitas Kaki Sebelum dan Setelah Melakukan Senam 78

Gambar 5.2 Pengaruh Senam Diabetes terhadap Sensitivitas Kaki 81



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Surat Persetujuan Sebagai Responden..... 97

Lampiran 2: Pernyataan Telah Melaksanakan *Informed Consent*..... 99

Lampiran 3: Data Demografi dan Lembar Observasi..... 100

Lampiran 4: SOP Pengukuran Sensitivitas 102

Lampiran 5: SOP Senam Diabetes..... 104

Lampiran 6: Pernyataan Keaslian Penulisan 124

Lampiran 7: Curriculum Vitae 125

Lampiran 8: Jadwal penyusunan Tugas Akhir 126

Lampiran 9: Surat Keterangan Laik Etik..... 127

Lampiran 10: Surat Ijin Penelitian..... 128

Lampiran 11: Surat Jawaban Ijin Penelitian 129

Lampiran 12: Surat Pernyataan Telah Selesai Melaksanakan Penelitian..... 130

Lampiran 13: Hasil Analisis Univariat dan Bivariat..... 131

Lampiran 14: Dokumentasi Kegiatan..... 137



DAFTAR SINGKATAN

- ADA : American Diabetes Association
- CNE : Clinical Neurological Examination
- DM : Diabetes Mellitus
- EMG : Elektromiografi
- GDM : Gestasional diabetes Mellitus
- GDS : Gula Darah Sewaktu
- HHNK : Hiperglikemik Hiperosmolar Nonketotik
- HT : Hipertensi
- IDF : International Diabetes Federation
- Jatim : Jawa Timur
- NDS : Neuropathy Dissability Score
- NIDDM : Non Insulin Dependent Diabetes Mellitus
- OHO : Obat Hiperglikemik Oral
- Perkeni : Perkumpulan Endokrin Indonesia
- PJK : Penyakit Jantung Koroner
- Riskesdas : Riset Kesehatan Dasar
- TD : Tekanan Darah
- TGT : Toleransi Glukosa Terganggu
- VPT : Vibrayion Perception Threshold



ABSTRAK

Apriliansa, Ghita R. 2019. Pengaruh Senam Diabetes terhadap Sensitivitas Kaki pada Penderita Diabetes Mellitus di Puskesmas Dinoyo.

Tugas Akhir, Program Studi Ilmu Keperawatan, fakultas Kedokteran, Universitas Brawijaya. Pembimbing; (1) Ns. Suryanto, S.Kep., M.Nurs., Ph.D (2) Ns. Mifetika Lukitasari, S.Kep., M.Sc

Komplikasi Diabetes Melitus (DM) terbanyak yaitu neuropati sensorik (60%). Salah satu komplikasi neuropati sensorik yang umumnya terjadi pada ekstremitas bawah yaitu perubahan sensitivitas. Perubahan sensitivitas dapat dikendalikan yaitu salah satu contohnya dengan senam diabetes. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh senam diabetes terhadap sensitivitas kaki pada penderita diabetes mellitus. Jenis penelitian ini adalah *quasi-experiment* dengan pendekatan *non randomized pre-test and post-test control group*. Teknik pengambilan sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu *purposive sampling* dengan jumlah sampel 25 responden. 10 responden pada kelompok kontrol dan 15 responden pada kelompok perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh senam diabetes secara signifikan terhadap sensitivitas kaki pada kelompok perlakuan baik pada kaki kanan dan kaki kiri (p -value = 0.002 dan 0.004). Untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat melakukan penelitian terkait perbedaan antara senam diabetes dengan senam kaki terhadap sensitivitas kaki.

Kata kunci: Diabetes mellitus (DM), senam diabetes, sensitivitas kaki

ABSTRACT

Apriliansa, Ghita R. 2019. Effects of Diabetes Gymnastics on Feet Sensitivity in Patients with Diabetes Mellitus in Dinoyo Health Center. Final Assignment, Nursing Program, faculty of Medicine, Brawijaya University. Advisors: (1) Ns. Suryanto, S.Kep., M.Nurs., Ph.D (2) Ns. Mifetika Lukitasari, S.Kep., M.Sc

The most complication of diabetes mellitus (DM) are sensory neuropathy (60%). One complication of sensory neuropathy that generally occurs in the lower extremities is a change in sensitivity. Changes in sensitivity can be controlled, for example with diabetes exercises. The purpose of this study was to determine the effect of diabetes exercise on foot sensitivity in diabetics. This type of research is a quasi-experiment with a non randomized pre-test and post-test control group approach. The sampling technique used in this study is purposive sampling with a sample of 25 respondents. 10 respondents in the control group and 15 respondents in the treatment group. The results showed a significant effect of diabetes exercises on the sensitivity of the feet in the treatment group on both the right foot and left foot (p -value = 0.002 dan 0.004). For further research is expected to conduct research related to the differences between diabetes exercises with leg exercises on foot sensitivity.

Keyword : diabetes mellitus, foot sensitivity, diabetes gymnastics

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perubahan pola makan yang beralih ke sajian siap santap yang mengandung banyak lemak, protein, dan garam tinggi namun rendah serat membawa konsekuensi terhadap perkembangan penyakit degenerative yaitu salah satunya diabetes mellitus (DM). Faktor gaya hidup kini mulai memiliki peranan penting dalam menjaga kesehatan seseorang (Laoh, 2015). Gaya hidup diketahui dapat memberikan pengaruh yang signifikan terhadap terjadinya DM. Makanan yang sehat dengan gizi seimbang serta olahraga teratur dapat mencegah dari risiko terjadinya berbagai penyakit degenerative yang salah satunya adalah DM (Laoh, 2015).

DM adalah salah satu penyakit tidak menular yang merupakan sekelompok kelainan heterogen yang ditandai oleh kenaikan kadar glukosa dalam darah atau hiperglikemia (Smaltzer & Bare, 2014). Dorland (2014) mengatakan DM merupakan sindrom kronik gangguan metabolisme karbohidrat, protein dan lemak akibat sekresi insulin yang tidak mencukupi atau adanya resistensi insulin. Menurut definisi diatas dapat disimpulkan bahwa DM adalah salah satu penyakit tidak menular yang menyebabkan gangguan pada metabolisme di dalam tubuh yang umumnya ditandai dengan adanya peningkatan pada kadar gula dalam darah.

Data kejadian DM menurut *International Diabetes Federation* [IDF] (2017) mengatakan bahwa dari 425 juta orang yang menderita DM sepertiganya adalah yang memiliki usia lebih dari 65 tahun serta anak-anak dan remaja yang memiliki usia dibawah 20 tahun. Penderita DM telah mengalami peningkatan menjadi lebih dari satu juta dan diperkirakan pada tahun 2045 yang menderita DM akan mengalami peningkatan menjadi 629 juta orang. Prevalensi DM di Indonesia menurut konsensus Perkeni 2015 mengalami peningkatan dari tahun 2013-2018 yaitu sebesar 6.9% menjadi 10.9%. Riskesdas (2018) menyatakan wilayah Jawa Timur (Jatim) termasuk urutan ke-5 teratas di Indonesia yaitu sebesar 2,1%, sedangkan prevalensi DM di Kota Malang menempati urutan ke-11 terdinggi se-Jatim yaitu sebesar 2,3%.

Data diatas menunjukkan semakin tinggi angka kejadian DM maka diprediksi morbiditas pun akan semakin meningkat, terlebih apabila penderita DM mengalami komplikasi. Komplikasi terbanyak dari DM adalah neuropati sensorik sebesar 60%, penyakit jantung koroner 20,5%, ulkus diabetika 15%, retinopati 10% dan nefropati 7,1% (Hastuti, 2008).

Salah satu komplikasi neuropati sensorik yang umumnya terjadi pada ekstremitas bawah berupa penurunan sensitivitas. Sensitivitas kaki adalah kemampuan kaki menerima atau menanggapi stimulus yang terkadang memberikan respon berlebih sewaktu dirangsang (Dorland, 2014).

Penurunan sensitivitas kaki dapat merupakan salah satu tanda dan gejala dari kejadian komplikasi mikrovaskular yaitu neuropati perifer diabetik (Smeltzer & Bare, 2014).

Dampak dari adanya penurunan sensitivitas kaki pada penderita DM dapat berpeluang mengalami luka pada daerah kaki tanpa disadari oleh penderitanya yang dapat menyebabkan ulkus diabetik (Suyanto, 2016). Dampak lainnya dari penurunan sensitivitas kaki yaitu dapat menyebabkan deformitas hingga mengalami amputasi (Margaretta, 2015). Penurunan sensitivitas kaki juga dapat mengakibatkan komplikasi polineuropati sensoris. Dampak tersebut dapat berkembang secara cepat ataupun lambat tergantung dari faktor yang memperberat.

Terdapat dua faktor yang dapat menyebabkan perubahan sensitivitas kaki pada penderita DM yaitu, faktor yang tidak dapat diubah dan faktor yang dapat diubah. Faktor yang tidak dapat diubah antara lain: usia dan lama menderita DM, sedangkan yang termasuk ke dalam faktor yang dapat diubah yaitu: kurangnya latihan fisik, ketidakpatuhan diet, kadar glukosa yang tidak terkontrol, hipertensi, obesitas dan kebiasaan merokok (Vidya, 2014). Perubahan tingkat sensitivitas kaki jarang dijumpai pada usia <30 tahun dan sangat jarang terjadi pada usia anak-anak (Vidya, 2014). Smeltzer & Bare (2014) mengatakan biasanya klien yang telah menderita DM selama ≥ 10 tahun akan mengalami perubahan sensitivitas pada kaki.

Salah satu pengendalian perubahan sensitivitas kaki diabetes yaitu dengan latihan senam diabetes. Senam diabetes merupakan gerakan senam yang penekanannya pada ritmik otot, sendi, vascular dan saraf dalam bentuk peregangan dan relaksasi. Tujuan dilakukannya senam diabetes untuk mengontrol gula darah, menghambat dan memperbaiki faktor risiko penyakit kardiovaskuler yang banyak terjadi

pada penderita DM, membantu menurunkan kolesterol, memperbaiki system hemostatik, sirkulasi dan tekanan darah, menurunkan berat badan, memperbaiki gejala-gejala muskuloskeletal otot, tulang serta dapat memberikan keuntungan psikologis. Senam diabetes dilakukan secara rutin 3-4 kali seminggu dengan durasi senam selama 1-2 jam dalam sekali senam dan melakukan istirahat selama 2 hari sebelum melakukan senam berikutnya atau dilakukan sebanyak 3-8 kali dalam sebulan untuk dapat mencapai tujuan tersebut.

Endriyanto (2013) dalam penelitiannya tentang efektivitas senam kaki diabetes dengan koran terhadap sensitivitas kaki pada pasien DM tipe 2 menyimpulkan bahwa dari hasil pengukuran rata-rata sensitivitas kaki pada kelompok perlakuan sebelum melakukan senam kaki dengan koran sebesar 4.35 dan pada kelompok kontrol sebesar 3.56. Setelah diberikan perlakuan dengan melakukan senam kaki dengan koran selama 7 hari berturut-turut terjadi peningkatan sensitivitas yaitu rata-rata pada kelompok perlakuan sebesar 4.85 sedangkan pada kelompok kontrol tidak terjadi perubahan tetap sebesar 3.56. Priyanto (2013) dalam penelitiannya mengenai pengaruh senam kaki terhadap sensitivitas kaki dan kadar gula darah pada agregat lansia diabetes mellitus mengatakan bahwa rata-rata sensitivitas kaki sesudah dilakukan senam kaki pada kelompok perlakuan mengalami peningkatan.

Prevalensi DM terbanyak di kota Malang pada tahun 2018 terletak di Puskesmas Dinoyo sebesar 5984 orang dan pada bulan Februari-Maret 2019 jumlah penderita DM sebanyak 129 orang. Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti di Puskesmas Dinoyo, dengan

melakukan pemeriksaan kaki pada 5 orang penderita DM yang mengikuti kegiatan senam diabetes, diantaranya 3 orang mengalami penurunan sensitivitas kaki ringan dimana hanya dapat merasakan 8-9 titik dari 10 titik yang diujikan sedangkan 2 orang sisanya tidak mengalami penurunan sensitivitas kaki. Penyebab penurunan sensitivitas kaki di Puskesmas Dinoyo dimungkinkan karena gula darah yang kadang masih tidak terkontrol, kurangnya latihan fisik dan ketidakpatuhan terhadap diet.

Puskesmas Dinoyo memiliki program prolanis yang membantu memfasilitasi penderita DM dalam melakukan latihan fisik yaitu senam diabetes. Senam diabetes dilakukan setiap sekali seminggu di hari Jum'at dengan durasi waktu kurang lebih 2 jam dan pada akhir bulan setelah selesai senam diabetes dilakukannya pemeriksaan gula darah dan tekanan darah serta diberikan penyuluhan tentang DM. Masalah yang didapatkan setelah melakukan studi pendahuluan di Puskesmas Dinoyo adalah terdapatnya penurunan sensitivitas pada beberapa orang meskipun tetap melakukan senam diabetes tiap minggu.

Berdasarkan masalah tersebut peneliti tertarik untuk meneliti tentang pengaruh senam diabetes terhadap sensitivitas kaki pada penderita diabetes mellitus di Puskesmas Dinoyo.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah "Apakah ada pengaruh senam diabetes terhadap sensitivitas kaki pada penderita diabetes mellitus di Puskesmas Dinoyo?"

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui pengaruh senam diabetes terhadap sensitivitas kaki pada penderita diabetes mellitus di Puskesmas Dinoyo.

1.3.2 Tujuan Khusus

1.3.2.1 Mengidentifikasi sensitivitas kaki sebelum melakukan senam diabetes.

1.3.2.2 Mengidentifikasi sensitivitas kaki setelah melakukan senam diabetes.

1.3.2.3 Menganalisa pengaruh senam diabetes terhadap sensitivitas kaki pada penderita diabetes mellitus.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Akademik

Menambah wawasan dalam pengembangan dan pengetahuan ilmu kesehatan khususnya mengenai pengaruh senam diabetes terhadap sensitivitas kaki pada penderita diabetes mellitus.

1.4.2 Secara Praktis

1.4.2.1 Bagi Instansi Kesehatan

Memberikan informasi kepada Puskesmas Dinoyo tentang pengaruh senam diabetes terhadap sensitivitas kaki pada penderita diabetes mellitus di Puskesmas Dinoyo.

1.4.2.2 Bagi Peneliti Lain

Diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat menambah pengetahuan mengenai pengaruh senam diabetes terhadap sensitivitas kaki pada penderita diabetes mellitus dan dapat digunakan sebagai salah satu data awal untuk penelitian lebih lanjut tentang pengaruh senam diabetes terhadap tingkat sensitivitas kaki.

1.4.2.3 Bagi Responden

Dapat meningkatkan pengetahuan responden tentang pengaruh senam diabetes terhadap sensitivitas kaki.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Diabetes Mellitus

2.1.1. Definisi Diabetes Mellitus

Diabetes mellitus merupakan sekelompok kelainan heterogen yang ditandai oleh kenaikan kadar glukosa dalam darah atau hiperglikemia. Glukosa secara normal bersirkulasi dalam jumlah tertentu dalam darah. Glukosa dibentuk di hati dari makanan yang dikonsumsi. Insulin, yaitu suatu hormone yang diproduksi pancreas, mengendalikan kadar glukosa dalam darah dengan mengatur produksi dan penyimpanannya (Smeltzer & Bare, 2015).

Pada diabetes, kemampuan tubuh untuk berinteraksi terhadap insulin dapat menurun, atau pancreas dapat menghentikan sama sekali produksi insulin. Keadaan ini menimbulkan hiperglikemia yang dapat mengakibatkan komplikasi metabolik akut seperti diabetes ketoasidosis dan sindrom hiperglikemik hiperosmoler nonketotik (HHNK). Hiperglikemia jangka panjang dapat ikut menyebabkan komplikasi mikrovaskuler yang kronis (penyakit ginjal dan mata) dan komplikasi neuropati (penyakit pada saraf). Diabetes juga disertai dengan peningkatan insidens penyakit makrovaskuler yang mencakup infark miokard, stroke dan penyakit vaskuler perifer (Smeltzer & Bare, 2015).

2.1.2. Tipe Diabetes Mellitus

Ada beberapa tipe diabetes mellitus yang berbeda, penyakit ini dibedakan berdasarkan penyebab, perjalanan klinik dan terapinya. Klasifikasi diabetes yang utama menurut Smeltzer & Bare (2015) adalah :

1. Tipe I : Diabetes mellitus tergantung insulin (*insulin-dependent* diabetes mellitus [IDDM]).
2. Tipe II : Diabetes mellitus tidak tergantung insulin (*non-insulin-dependent* diabetes mellitus [NIDDM]).
3. Diabetes mellitus yang berhubungan dengan keadaan atau sindrom lainnya.
4. Diabetes mellitus gestasional (*gestasional diabetes mellitus* [GDM]).

Kurang lebih 90% hingga 95% penderita mengalami diabetes tipe II, yaitu diabetes yang tidak tergantung insulin. Diabetes tipe II terjadi akibat penurunan sensitivitas terhadap insulin (yang disebut resistensi insulin) atau akibat penurunan jumlah produksi insulin. Diabetes tipe II pada mulanya diatasi dengan diet dan latihan. Jika kenaikan glukosa darah tetap terjadi, terapi diet dan latihan tersebut dilengkapi dengan obat hipoglikemik oral. Pada sebagian penyandang diabetes tipe II, obat oral tidak mengendalikan keadaan hiperglikemia sehingga diperlukan penyuntikan insulin. Di samping itu, sebagian penyandang diabetes tipe II yang dapat mengendalikan penyakit diabetesnya dengan diet, latihan dan obat hipoglikemia oral

mungkin memerlukan penyuntikan insulin dalam periode stress fisiologik akut (seperti sakit atau pembedahan). Diabetes tipe II paling sering ditemukan pada individu yang berusia lebih dari 30 tahun dan obesitas (Smeltzer & Bare, 2015).

Komplikasi diabetes dapat terjadi pada setiap individu dengan diabetes tipe I atau tipe II dan bukan hanya pada pada pasien yang memerlukan insulin. Sebagian penderita diabetes tipe II yang mendapat terapi obat oral mempunyai kesan bahwa mereka tidak sungguh-sungguh menderita diabetes atau hanya memiliki diabetes "*borderline*". Penyandang diabetes ini mungkin beranggapan bahwa penyakit diabetes yang mereka derita bukanlah suatu masalah "serius" jika dibandingkan dengan pasien diabetes yang memerlukan penyuntikan insulin. Disini perawat memiliki tugas penting untuk menekankan kepada orang-orang tersebut bahwa mereka sebenarnya menderita diabetes dan bukan hanya sekedar diabetes "*borderline*" yang berhubungan dengan masalah toleransi gula (TGT = Toleransi Glukosa Terganggu), dan merupakan keadaan dimana kadar glukosa darah berada di antara kadar normal dan kadar yang dianggap sebagai tanda diagnostik untuk penyakit diabetes (Smeltzer & Bare, 2015).

2.1.3. Manifestasi klinis Diabetes Mellitus

American Diabetes Association (2016) mengungkapkan gejala yang biasa terjadi pada penderita DM yaitu:

1. Poliuri (banyak kencing)

Hal ini disebabkan karena kadar glukosa darah meningkat sampai melampaui daya serap ginjal terhadap glukosa sehingga terjadi *osmotic diuresis* yang mana gula banyak menarik cairan dan elektrolit sehingga klien mengeluh banyak kencing.

2. Polidipsi (banyak minum)

Hal ini disebabkan oleh banyaknya kehilangan cairan karena poliuri sehingga untuk mengimbangi hal tersebut penderita DM menjadi lebih banyak minum.

3. Poliphagi (banyak makan)

Hal ini disebabkan karena glukosa tidak sampai menuju ke sel-sel sehingga mengalami *starvasi* (lapar), sehingga untuk mengimbangi hal tersebut penderita DM akan terus mengkonsumsi makanan, walaupun penderita DM banyak mengkonsumsi makanan namun tetap saja makanan tersebut hanya akan berada sampai pada pembuluh darah.

4. Penurunan berat badan

Penurunan berat badan yang berlangsung dalam waktu yang relative singkat harus menimbulkan kecurigaan. Hal ini dapat disebabkan karena glukosa dalam darah tidak dapat masuk kedalam sel, sehingga sel kekurangan bahan bakar untuk

menghasilkan tenaga serta untuk keberlangsungan hidup sel tersebut. Sumber tenaga diambil dari cadangan lain yaitu sel lemak dan otot. Akibatnya penderita DM kehilangan jaringan lemak dan otot sehingga menjadi kurus.

5. Gangguan penglihatan

Pada fase awal DM sering dijumpai gangguan penglihatan seperti pandangan kabur.

6. Gangguan syaraf tepi dan kesemutan

Penderita DM mengeluh rasa sakit dan kesemutan terutama pada kaki dimala hari.

7. Gatal-gatal

Kelainan kulit seperti gatal sering terjadi pada penderita DM di bagian kemaluan dan daerah lipatan kulit seperti ketiak dan dibawah payudara.

2.1.4. Komplikasi Diabetes Mellitus

Penyebab dasar komplikasi kronik DM tipe 2 adanya pertumbuhan sel dan juga kematian sel yang tidak normal.

Komplikasi kronis DM terbagi menjadi dua kelompok besar, yaitu:

1. Makroangiopati

Makroangiopati terjadi karena perubahan aterosklerotik di pembuluh darah besar. Berbagai komplikasi akibat perubahan ini dapat terjadi di berbagai tempat tergantung dimana letak lesi aterosklerotik organ (Smeltzer & Bare, 2015). Perubahan aterosklerotik pada arteri koroner maka yang terjadi adalah infark miokard, sementara jika perubahan aterosklerotik terjadi

di serebri vaskular maka yang terjadi adalah serangan iskemia sepiintas dan stroke. Kerusakan yang sama juga dapat terjadi jika perubahan aterosklerotik terdi vaskuler perifer ekstremitas bawah maka yang terjadi adalah oklusif arteri perifer (ADA, 2016).

2. Mikroangiopati

Mikroangiopati terjadi karena penebalan membran basalais pembuluh kapiler (Smeltzer & Bare, 2015). Komplikasi mikroangiopati diantaranya adanya retinopati yang berpengaruh pada penurunan fungsi penglihatan, nefropati menyebabkan gagal ginjal dan neuropati perifer yang dapat mengakibatkan resiko luka kaki, amputasi dan sendi charcot (ADA, 2016).

Beberapa penderita diabetes mengalami masalah dengan kulitnya akibat kerusakan yang timbul pada pembuluh darah halus. Gejalanya adalah kulit menjadi merah dan menipis dibagian bawah tulang kering, kondisi ini dinamakan *nekrobiosis lipoidika*. Gangguan ini belum ada obatnya (Bilous, 2012).

Kebanyakan penderita diabetes tidak mempunyai masalah dengan kaki merata, namun penderita yang mengalaminya paling tidak dapat mengupayakan agar masalah itu tidak bertambah berat dengan merawat kaki baik-baik. Sirkulasi darah yang sehat ke kaki membuat jaringannya kuat, dan anda dapat mengupayakan hal ini dengan makan makanan yang sehat, mengontrol diabetes dengan baik, dan tidak merokok. Gunakan

sepatu yang pas, enak dipakai, dan berkancing agar kaki tidak mudah lecet atau luka.

Masalah kaki akibat diabetes menurut Bilous (2012) diantaranya :

1. Suplai darah kurang

Jika sirkulasi terhambat akibat pembuluh darah menyempit, kaki menjadi kurang peka terhadap gangguan seperti udara dingin, infeksi, atau luka, hingga lebih mudah terkena neuropati, kekeringan, serta perubahan bentuk kaki. Jagalah agar kaki tetap hangat dengan kaus kaki berkualitas baik, hindari kepanasan, lecet, dan luka.

2. Neuropati

Kerusakan pada saraf membuat kaki kurang peka terhadap rasa sakit dan suhu. Pada tahap awal banyak yang mengeluh seperti kaki tertusuk-tusuk jarum atau seolah-olah 'berjalan diatas tumpukan wol atau kelereng'. Jika kaki menjadi kurang peka, mungkin anda tidak tahu bila ada luka atau infeksi yang dapat menjadi lebih parah jika tidak lekas diobati. Ada kalanya sebagian kulit kaki mengelupas akibat tidak merasakan ketidaknyamanan yang akan membuat anda menggeser posisi anda. jika mengalami sebagian neuropati, periksalah kaki anda setiap hari kalau ada luka atau lecet. Lakukan ini sebagai jadwal khusus kegiatan anda sehari-hari. Penting pula untuk memeriksa suhu air di bak mandi dengan tangan sebelum berendam agar kaki tidak mengelupas kepanasan.

Smeltzer & Bare (2014) mengatakan deteksi dini kelainan kaki dengan risiko tinggi dapat dilakukan melalui pemeriksaan karakteristik kelainan kaki:

- a. Kulit kaki yang kering, bersisik, dan retak-retak serta kaku.
- b. Rambut kaki yang menipis.
- c. Kelainan bentuk dan warna kuku (kuku yang menebal, rapuh, ingrowing nail).
- d. Kalus (mata ikan) terutama di bagian telapak kaki
- e. Perubahan bentuk jari-jari dan telapak kaki dan tulang-tulang kaki yang menonjol.
- f. Bekas luka atau riwayat amputasi jari-jari.
- g. Kaki baal, kesemutan, atau tidak terasa nyeri.
- h. Kaki yang terasadingin.
- i. Perubahan warna kulit kaki (kemerahan, kebiruan, atau kehitaman).

3. Perubahan bentuk kaki

Ini dapat terjadi pada penderita diabetes yang sudah lama. Tulang kaki dapat menjadi lebih menonjol karena perubahan pada jaringan lemak di bawah mata kaki. Bagian depan kaki dapat melebar dan jari-jarinya menekuk. Jika jaringan di bawah telapak kaki tertekan, tumit akan terasa sakit. Biasanya perubahan ini diakibatkan oleh perubahan kecil pada bentuk kaki.

2.1.5. Pengendalian Diabetes Mellitus

Tujuan pengendalian DM secara umum adalah meningkatkan kualitas hidup penyandang diabetes. Untuk jangka pendek tujuannya adalah menghilangkan keluhan/gejala DM, mempertahankan rasa nyaman, dan mencapai target pengendalian glukosa darah. Untuk jangka panjang tujuannya yaitu mencegah dan menghambat progresivitas penyulit mikroangiopati, makroangiopati, dan neuropati dengan tujuan akhir menurunkan morbiditas dan mortalitas diabetes mellitus (Perkeni, 2015). Untuk dapat mencegah terjadinya komplikasi kronik, diperlukan pengendalian diabetes mellitus yang baik yang merupakan sasaran terapi. Diabetes terkendali baik, apabila kadar glukosa darah mencapai kadar yang diharapkan serta kadar lipid dan A1c juga mencapai kadar yang diharapkan. Demikian pula status gizi dan tekanan darah. Penatalaksanaan dan pengelolaan DM dititik beratkan pada 4 pilar utama yaitu:

1. Edukasi

Tujuan pendidikan kesehatan bagi penyandang DM adalah meningkatkan pengetahuan, perubahan sikap sehingga dapat meningkatkan kualitas hidup. Pemberdayaan penderita DM memerlukan partisipasi aktif pasien, keluarga dan masyarakat. Tim kesehatan mendampingi pasien dalam menuju perubahan perilaku sehat. Untuk mencapai keberhasilan perubahan perilaku, dibutuhkan edukasi yang komprehensif dan upaya peningkatan motivasi (Perkeni, 2015).

2. Terapi gizi medis

Prinsip pengaturan makan pada penderita DM yaitu makanan

yang seimbang dan sesuai dengan kebutuhan kalori dan zat gizi masing-masing individu. Komposisi makanan yang

dianjurkan terdiri dari karbohidrat 45%-65%, lemak 20%-25%, protein 10%-20%, natrium kurang dari 3gr, dan diet cukup

serat sekitar 25gr/hari. Prinsip diet yang dianjurkan adalah

teratur dalam jadwal, jumlah dan jenis makanan. Pengaturan

diet pada penderita DM diatur dalam 3 makanan utama (pagi,

siang, sore) dan 2-3 makanan selingan diantara makanan

utama jarak waktu makan dilakukan tiap 3 jam (Waspadji,

2015).

3. Latihan jasmani

Latihan jasmani secara teratur (3-5 kali seminggu selama

kurang lebih 30 menit), selain untuk menjaga kebugaran juga

dapat menurunkan berat badan dan memperbaiki sensitivitas

insulin, sehingga akan memperbaiki kendali glukosa darah.

Latihan jasmani yang dianjurkan berupa latihan jasmani yang

bersifat aerobik seperti jalan kaki, bersepeda santai, jogging,

dan berenang. Latihan jasmani sebaiknya disesuaikan

dengan umur dan status kesegaran jasmani. Latihan jasmani

merupakan salah satu pilar dalam pengelolaan DM apabila

tidak disertai adanya nefropati. Kegiatan jasmani sehari-hari

dan latihan jasmani dilakukan secara teratur sebanyak 3-5 kali

perminggu selama sekitar 30-45 menit, dengan total 150

menit perminggu. Jeda antar latihan tidak lebih dari 2 hari berturut-turut. Dianjurkan untuk melakukan pemeriksaan glukosa darah sebelum latihan jasmani. Apabila kadar glukosa darah <100 mg/dL pasien harus mengonsumsi karbohidrat terlebih dahulu dan bila >250 mg/dL dianjurkan untuk menunda latihan jasmani. Kegiatan sehari-hari atau aktivitas sehari-hari bukan termasuk dalam latihan jasmani meskipun dianjurkan untuk selalu aktif setiap hari. Latihan jasmani yang dianjurkan berupa latihan jasmani yang bersifat aerobik dengan intensitas sedang (50-70% denyut jantung maksimal) seperti: senam, jalan cepat, bersepeda santai, jogging, dan berenang (Perkeni, 2015).

4. Intervensi farmakologis

Dalam pengendalian DM, langkah pertama yang harus dilakukan adalah pengelolaan non farmakologi, berupa perencanaan makan dan kegiatan jasmani. Perkeni (2015) mengatakan jika dengan langkah-langkah tersebut sasaran pengendalian DM yang ditentukan belum tercapai, dilanjutkan dengan penggunaan obat/pengelolaan farmakologis yang terdiri dari:

a. Obat Hipoglikemik Oral (OHO)

Berdasarkan cara kerjanya, OHO dibagi menjadi beberapa golongan: pemicu sekresi insulin (insulin secretagogue), penambah sensitivitas terhadap insulin, penghambat glukoneogenesis, penghambat absorpsi

glukosa, dan DPP-IV inhibitor.

b. Insulin

Insulin diperlukan pada keadaan: penurunan berat badan yang cepat, hiperglikemia berat yang disertai ketosis, ketoasidosis diabetik, hiperglikemia hiperosmolar non ketotik, hiperglikemia dengan asidosis laktat, gagal dengan kombinasi OHO dosis optimal, stres berat (infeksi sistemik, operasi besar, IMA, stroke), kehamilan dengan DM/diabetes mellitus gestasional yang tidak terkontrol dengan perencanaan makan, gangguan fungsi ginjal atau hati yang berat, kontraindikasi dan atau alergi terhadap OHO.

2.2 Konsep Senam Diabetes

2.2.1. Pengertian Senam Diabetes

Senam diabetes merupakan gerakan senam yang penekanannya pada ritmik otot, sendi, vascular dan saraf dalam bentuk peregangan dan relaksasi. Konsep gerakan pada senam sehat DM menggunakan konsep latihan ketahanan jantung paru (*endurance*) dengan mempertahankan keseimbangan otot kanan dan kiri (Perkeni, 2015).

2.2.2. Tujuan Senam Diabetes

Perkeni (2015) mengatakan senam diabetes memiliki beberapa tujuan yaitu:

1. Mengontrol gula darah, terutama pada diabetes tipe 2 yang mengikuti olahraga teratur maka monitor gula darah HbA1c

mengalami perbaikan. Glukosa darah dibakar menjadi energy sehingga sel-sel energy menjadi lebih sensitive terhadap insulin. Peredaran darah lebih baik dan risiko terjadinya DM tipe 2 akan turun sampai 50%. Keuntungan lain dari olahraga adalah bertambahnya massa otot. Glukosa darah diserap oleh otot sekitar 70-90%, pada orang yang kurang bergerak massa otot berkurang dan darah pun akan meningkat.

2. Menghambat dan memperbaiki faktor risiko penyakit kardiovaskuler yang banyak terjadi pada penderita DM, membantu memperbaiki profil lemak darah, dan menurunkan kolesterol total serta memperbaiki system hemostatic, sirkulasi dan tekanan darah. Kondisi tersebut dapat menghambat terjadinya aterosklerosis dan penyakit-penyakit vaskuler yang berbahaya seperti penyakit jantung coroner (PJK), stroke, penyakit pembuluh darah perifer. Olahraga yang teratur pada penderita DM yang memiliki riwayat penyakit PJK ternyata tingkat kesegeran jasmani dapat terjaga dengan baik.
3. Menurunkan berat badan, pengaturan olahrag secara optimal dan diet DM pada penderita kegemukan (obesitas) dapat menurunkan berat badan. Penurunan berat badan menguntungkan dalam regulasi obese, yaitu memperbaiki insulin resisten, mengontrol gula darah dan memperbaiki risiko PJK.

4. Memperbaiki gejala-gejala musculoskeletal otot, tulang dan sendi yaitu dengan gejala neuropati perifer dan osteoartritis seperti kesemutan, gatal-gatal serta linu-linu.
5. Memberikan keuntungan psikologis, olahraga yang teratur juga dapat memperbaiki tingkat kebugaran jasmani karena memperbaiki system kardiovaskuler, respirasi, pengontrolan gula darah sehingga penderita merasa lebih baik. Selain itu dapat mengurangi rasa cemas pasien terhadap penyakitnya, timbul rasa senang dan lebih percaya diri serta pada akhirnya kualitas hidupnya meningkat meskipun dia menderita penyakit menahun.

2.2.3. Indikasi dan Kontraindikasi Senam Diabetes

Perkeni (2015) mengatakan bahwa indikasi dan kontraindikasi senam diabetes sebagai berikut:

1. Indikasi senam diabetes
 - a. Pasien DM dengan glukosa darah lebih dari 70 mg/dL dan tidak melebihi 300 mg/dL
 - b. Tanda-tanda vital dalam keadaan normal
2. Kontraindikasi senam diabetes
 - a. Pasien dengan gangguan metabolic berat
 - b. Pasien dengan kadar glukosa kurang dari 70 mg/dL dan lebih dari 300 mg/dL
 - c. Pasien dengan gangguan persendian

d. Pasien dengan komplikasi serius (hipoglikemia, hiperglikemia, gagal ginjal kronis, *congestive heart failure* (CHF)).

2.2.4. Prinsip Senam Diabetes

1. Program latihan

Perkeni (2015) menganjurkan program latihan bagi penderita DM untuk meningkatkan kesejukan jasmani disebut dengan terminologi *CRIPE*, karena program ini dianggap memenuhi kebutuhan. *CRIPE* adalah kepanjangan dari:

- a. *Continuous*, artinya latihan jasmani terus menerus tidak berhenti dapat menurunkan intensitas, kemudian aktif lagi dan seterusnya intensitas dikurangi lagi. Aktif lagi dan seterusnya, melakukan aktivitas latihan terus-menerus selama 50-60 menit;
- b. *Rhythmical*, artinya latihan harus dilakukan berirama, melakukan latihan otot kontraksi dan relaksasi. Jadi gerakan berirama tersebut diatur dan terus menerus;
- c. *Interval*, artinya latihan dilaksanakan terselang-seling, kadang-kadang cepat, kadang-kadang lambat tetapi kontinu selama periode latihan;
- d. *Progresif*, artinya latihan harus dilakukan peningkatan secara bertahap dan beban latihan juga ditingkatkan secara perlahan-lahan;

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

2. Porsi Latihan

Porsi latihan harus ditentukan supaya maksud dan tujuan latihan oleh penderita DM memberikan manfaat yang baik.

Latihan yang berlebihan akan merugikan kesehatan, sedangkan latihan yang terlalu sedikit tidak begitu bermanfaat.

Penentuan porsi latihan harus memperhatikan intensitas latihan, lama latihan, dan frekuensi latihan yang dijelaskan oleh

Perkeni (2015) sebagai berikut:

a. Intensitas latihan

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

1) Target nadi atau area latihan.

Penderita dapat menghitung denyut nadi maksimal yang harus dicapai selama latihan. Meskipun perhitungan ini agak kasar tapi dapat digunakan rumus denyut nadi maksimal= 220 – umur penderita.

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

membahayakan kesehatan penderita, apabila nadi tidak mencapai target atau kurang dari 60% kurang bermanfaat. Area latihan adalah interval nadi yang ditargetkan dicapai selama latihan atau segera setelah latihan maksimum, yaitu antara 60 sampai 79% dari denyut nadi maksimal. Sebagai contoh penderita DM tidak tergantung insulin umur 40 tahun, interval nadi yang diperbolehkan adalah 60% kali (220-40) dan 79% kali (220-40) dan hasilnya interval nadi antara 108 sampai dengan 142 permenit. Area latihan antara 108-142 denyut nadi permenit.

2) Kadar gula darah

Sesudah latihan jasmani kadar gula darah 140-180 mg% pada usia lanjut dianggap cukup baik, sedang usia muda sampai 140 mg%.

3) Tekanan darah sebelum dan sesudah latihan

Sebelum latihan tekanan tidak melebihi 140 mmHg dan setelah latihan maksimal tidak lebih dari 180 mmHg.

b. Lama latihan

Waktu berlatih merupakan unsur yang paling penting dalam menciptakan keberhasilan latihan. Pengaturan yang benar akan menjaga tercapainya tujuan latihan yang diharapkan. Perlu diperhatikan beberapa hal saat latihan, antara lain:

1) Sebaiknya tidak dilakukan pada saat udara sangat panas atau terik matahari;

2) Latihan sebaiknya tidak dilakukan saat mendekati waktu istirahat, karena akan menunda rasa kantuk;

3) Latihan sebaiknya dipantau secara teliti, untuk mencegah terjadinya penurunan kadar gula darah secara tiba-tiba (hypoglikemik). Pasien yang

mengalami diabetes mellitus disarankan melakukan latihan fisik minimal 30 menit (Kemenpora, 2010).

Mencapai efek metabolik, maka latihan inti berkisar

antara 30-40 menit dengan pemanasan dan

pendinginan masing-masing 5-10 menit. Bila kurang,

maka efek metabolik sangat rendah, sebaliknya bila

berlebihan menimbulkan efek buruk terhadap system

muskuloskeletal dan kardiovaskuler serta system

respirasi

c. Frekuensi

Latihan fisik harus dilakukan dengan mengikuti kaidah-

kaidah keteraturan untuk mendapatkan rangsangan yang

tepat agar organ tubuh berkembang sesuai dengan tujuan

latihan. Frekuensi latihan yang disarankan adalah sampai

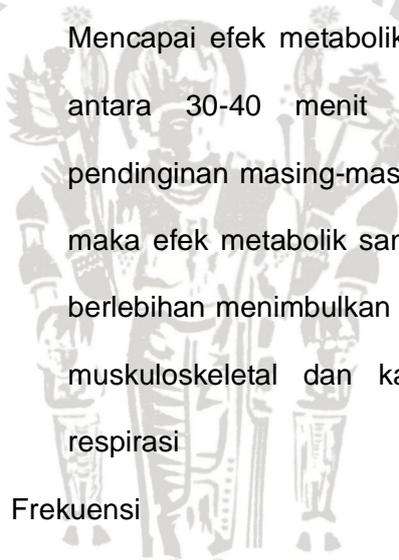
3-4 kali dalam seminggu dengan pemberian istirahat

selama 2 hari untuk menjaga agar proses penggunaan

energi intensif pada saat latihan dan diikuti oleh periode

pemulihan yang memadai atau dilakukan sebanyak 3-8

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



kali dalam sebulan, sehingga tidak terjadi efek kelebihan beban yang dalam jangka panjang akan dapat menimbulkan *over training*.

2.2.5. Gerakan Senam DM

Berikut ini akan dijelaskan gerakan senam diabetes menurut Perkeni (2015). Gerakan senam dapat diiringi dengan musik ataupun tidak:

1. Sikap awal berdiri tegak, menghadap ke depan, kedua tangan lurus disisi tubuh, telapak tangan lurus menghadap ke dalam, jari-jari tangan rapat menempel disamping paha, kedua kaki di buka selebar bahu pandangan lurus ke depan.
2. Gerakan Pemanasan
3. Latihan pertama
 - a. Jalan di tempat dimulai dari kaki kiri, ayunkan lengan kanan dan kiri secara bergantian (1x8 hitungan pertama).
 - b. Jalan di tempat dengan mengangkat kedua tangan ke atas melalui depan badan telapak tangan menghadap ke atas jari-jari rapat sambil menarik nafas. Turunkan lengan melalui samping sambil membuang napas. Kemudian kedua lengan diangkat sambil menarik nafas melalui samping badan ke atas dan membuang nafas ketika kedua lengan berada di depan (1x8 hitungan kedua).
 - c. Melangkah ke kiri dan ke kanan sambil menolehkan kepala ke kiri dan ke kanan kedua tangan di pinggang (1x8 hitungan ketiga).

d. Merapatkan kedua kaki sambil menggelengkan kepala ke kiri dan ke kanan, kedua tangan di pinggang (1x8 hitungan keempat). Ulangi gerakan 1x8 pertama, kedua, ketiga dan keempat ke arah kanan.

4. Latihan Kedua

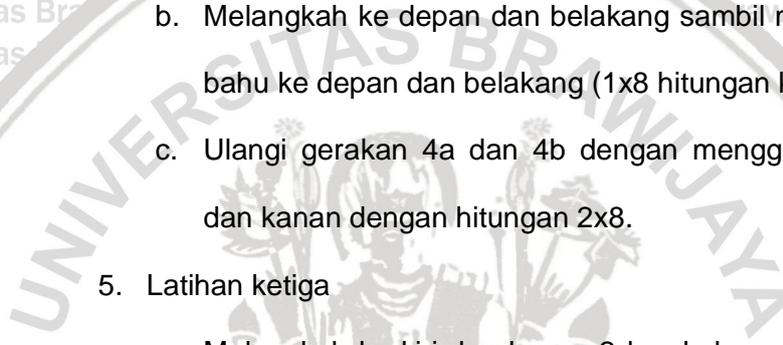
- a. Melangkah ke kiri dan kanan sambil mengangkat bahu kanan dan kiri (1x8 hitungan pertama).
- b. Melangkah ke depan dan belakang sambil memutar kedua bahu ke depan dan belakang (1x8 hitungan kedua)
- c. Ulangi gerakan 4a dan 4b dengan menggerakkan sisi kiri dan kanan dengan hitungan 2x8.

5. Latihan ketiga

- a. Melangkah ke kiri dan kanan 2 langkah sambil menumpuk kedua tangan di depan dada bergantian dengan mengepalkan tangan (1x8 hitungan pertama).
- b. Kaki menendang rileks ke depan sambil lengan membuka ke samping (1x8 hitungan kedua).
- c. Ulangi gerakan 5a dan 5b dengan menggerakkan sisi kanan terlebih dahulu
- d. Ulangi lagi gerakan 5a dan 5b ke sisi kiri dan ke sisi kanan dengan gerakan yang sama.

6. Latihan keempat

- a. 1x 8 pertama
Memutar badan ke samping kiri dan kanan, tangan memukul dada kiri dengan tangan mengepal, tangan kiri



menyiku ke belakang badan dengan tangan mengepal, diakhiri ujung kaki menyentuh lantai. Ulangi gerakan kearah sebaliknya.

b. 1x8 kedua

Melakukan badan ke samping kiri dan kanan. Membuka kaki 1,5 lebar bahu, kedua lengan ke samping kiri bahu.

Mencondongkan badan kesamping kiri dengan tangan menyiku di atas kepala, tangan kiri menyiku di depan perut dengan tangan mengepal. Pandangan ke arah bahu dan akhiri dengan kaki kanan rapat. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya.

7. Latihan kelima (peregangan dinamis dan statis)

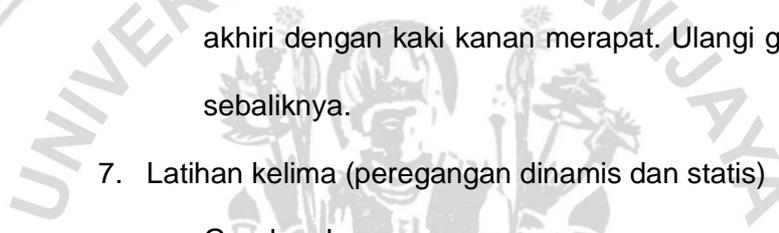
a. Gerakan I

1) 1x8 pertama

Mengayunkan tangan ke kiri dan kanan. Kaki dibuka 1,5 lebar bahu sambil memutar badan ke samping kiri, tangan kanan mengayun setinggi bahu lurus ke samping kiri melalui depan perut, pandangan mengikuti jari tangan kanan, tangan kiri menyiku ke belakang dengan tangan mengepal dan diakhiri dengan ujung kaki kanan menyentuh lantai. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya.

2) 1x8 kedua

Mengayunkan tangan ke atas kepala dan ke samping badan. Membuka kaki 1,5 lebar bahu sambil



mengayunkan lengan kanan ke atas lurus di samping telinga, lutut kiri ditekuk, lutut kanan lurus, pandangan lurus ke depan, tangan kiri menyiku dan menempel pada paha kaki kiri, badan condong ke arah kiri diagonal. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya.

3) 1x8 ketiga

Merapatkan kaki dan mencondongkan badan ke kiri, kedua lutut ditekuk, lengan kanan lurus ke atas di samping telinga pandangan lurus ke depan. Kemudian badan kembali tegak kedua lutut diluruskan, kedua lengan kembali lurus di samping badan. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya.

4) 1x8 keempat

Mencondongkan badan ke kiri dan memanjangkan badan ke atas. Posisi badan meliuk ke arah kiri, lengan kanan ke atas disamping telinga, lengan kiri menempel lurus disamping, kedua lutut ditekuk dan pandangan lurus kedepan. Kemudian badan kembali tegak, kedua lengan diluruskan ke atas di samping telinga, kedua lutut diluruskan selanjutnya kedua tumit jinjit, pandangan ke depan. Turunkan kedua lengan melalui samping badan dan kembali ke posisi awal.

5) Ulangi gerakan 1-4 tersebut dengan menggerakkan sisi kanan terlebih dahulu.

Gerakan II.**1) 1x8 pertama**

Mendorong kaki kiri lurus ke belakang, tumit menempel lantai, lutut kanan ditekuk, kedua lengan mendorong ke atas di samping telinga sambil membuka jari-jari.

Kemudian luruskan tungkai dan angkat tumit kaki kiri sambil menurunkan kedua lengan melalui sisi badan dengan menutup jari tangan satu per satu sampai mengepal dan menempel di samping paha.

2) 1x8 kedua

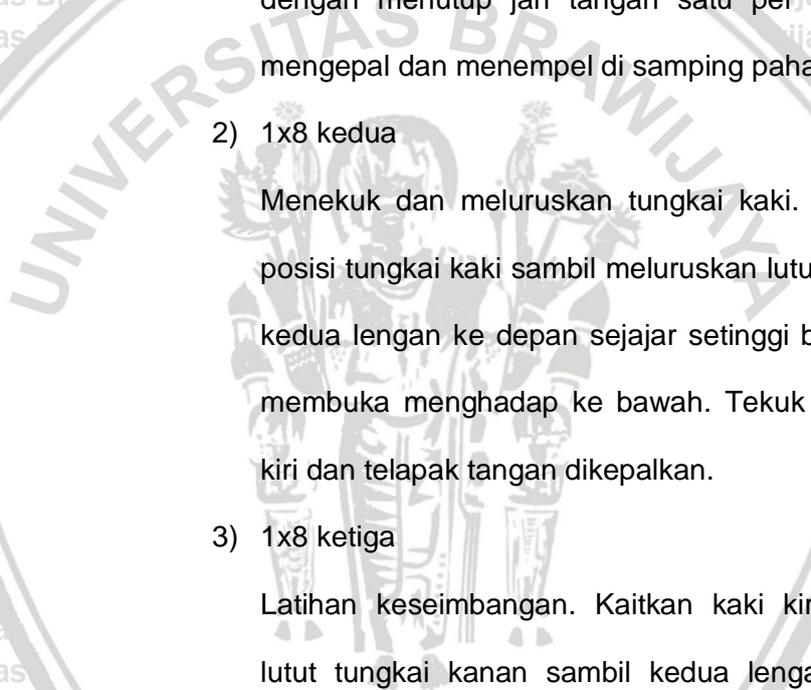
Menekuk dan meluruskan tungkai kaki. Pertahankan posisi tungkai kaki sambil meluruskan lutut tungkai kiri, kedua lengan ke depan sejajar setinggi bahu, telapak membuka menghadap ke bawah. Tekuk lutut tungkai kiri dan telapak tangan dikepalkan.

3) 1x8 ketiga

Latihan keseimbangan. Kaitkan kaki kiri dibelakang lutut tungkai kanan sambil kedua lengan ditarik ke samping paha, jari-jari membuka menghadap kebelakang. Putar kedua lengan menghadap ke depan.

4) 1x8 keempat

Dorong tungkai kaki kiri kedepan lurus dengan ujung jari kaki di angkat, lutut tungkai kanan di tekuk, kedua lengan mendorong lurus di depan dada dengan kedua



telapak tangan menghadap keluar setinggi bahu dan ibu jari saling mengait. Badan agak sedikit condong ke depan. Kedua telapak tangan ditarik ke belakang menghadap ke depan. Dorong kedua telapak tangan ke depan menghadap ke dalam. Kedua telapak tangan ditarik ke belakang menghadap ke dalam. Tarik kembali tungkai kaki ke posisi siap.

- 5) Ulangi gerakan 1-4 tersebut dengan menggerakkan sisi kanan terlebih dahulu.

c. Gerakan III

- 1) Buka tungkai kaki kiri 1,5 lebar bahu, lutut tungkai kiri ditekuk tungkai kaki kanan diluruskan sambil meletakkan telapak tangan di belakang bahu kiri, tangan kiri mendorong siku kanan. Ulangi arah sebaliknya.

- 2) 1x8 kedua

Luruskan kedua tungkai kaki sambil membuka kedua siku disamping di depan dada ke arah samping secara perlahan, telapak tangan menghadap ke bawah.

Balikkan telapak tangan ke atas sambil menyusuri sisi badan dan telapak tangan terus menekan tubuh ke bawah dimulai dari pinggang, bokong, paha bagian belakang, betis sampai tumit dengan membungkukkan badan dengan lutut sedikit ditekuk. Telapak tangan menekan dan menyusuri ke arah atas dimulai dari

punggung kaki, paha bagian depan, bokong, sampai pinggang sambil menegakkan badan dan meluruskan lutut.

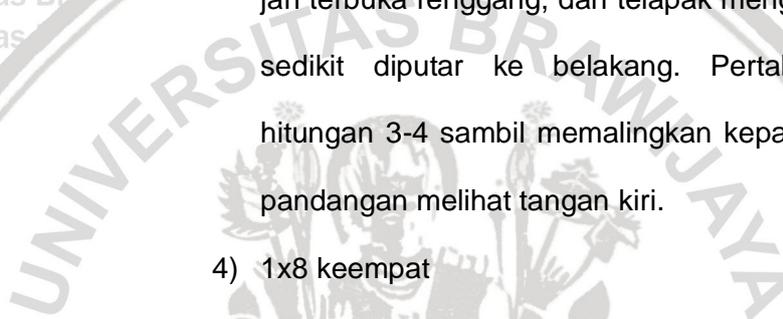
3) 1x8 ketiga

Kedua lengan diluruskan perlahan ke depan dengan kedua telapak tangan bertemu rapat setinggi bahu.

Kedua lengan membuka ke samping lurus dengan jari-jari terbuka renggang, dan telapak menghadap ke atas sedikit diputar ke belakang. Pertahankan posisi hitungan 3-4 sambil memalingkan kepala ke arah kiri, pandangan melihat tangan kiri.

4) 1x8 keempat

Mengangkat kedua tangan membentuk huruf V, sambil menarik nafas, telapak tangan saling berhadapan dan dagu agak diangkat ke atas. Turunkan kedua lengan menyiku melewati depan badan, telapak tangan menghadap ke bawah sampai menempel pada paha bagian depan, kedua lutut ditekuk, posisi badan sedikit membungkuk, pandangan ke bawah depan sambil membuang nafas. Angkat telapak tangan ke atas, tangan menyiku ke arah dagu sambil menarik nafas, lutut diluruskan. Dorong kedua telapak tangan lurus ke bawah sambil membuang nafas. Rapatkan kaki kiri kembali ke posisi awal.



5) Ulangi gerakan 1-4 tersebut dengan menggerakkan sisi kanan terlebih dahulu.

8. Gerakan peralihan sebelum masuk ke gerakan inti

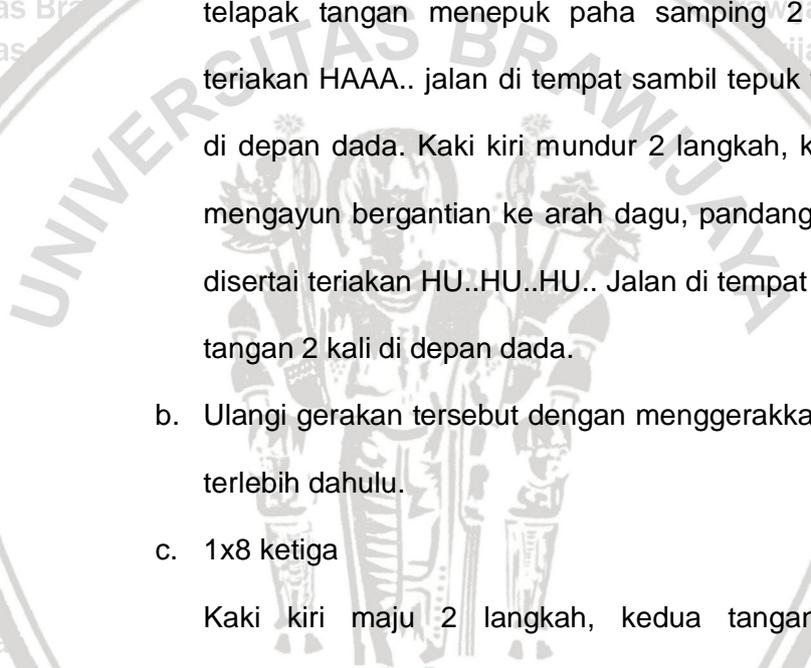
a. 1x8 pertama

Kaki kiri maju 2 langkah, kedua tangan mengayun bergantian ke arah dagu, pandangan ke depan disertai teriakan HU..HU..HU. buka kaki kiri 1,5 lebar bahu kedua telapak tangan menepuk paha samping 2 kali disertai teriakan HAAA.. jalan di tempat sambil tepuk tangan 2 kali di depan dada. Kaki kiri mundur 2 langkah, kedua tangan mengayun bergantian ke arah dagu, pandangan ke depan disertai teriakan HU..HU..HU.. Jalan di tempat sambil tepuk tangan 2 kali di depan dada.

b. Ulangi gerakan tersebut dengan menggerakkan kaki kanan terlebih dahulu.

c. 1x8 ketiga

Kaki kiri maju 2 langkah, kedua tangan mengayun bergantian ke arah dagu, pandangan ke depan. Jalan di tempat sambil menyilangkan kedua lengan tangan, dengan jari-jari menyentuh kedua bahu, tangan kiri di depan tangan kanan. Kedua lengan diluruskan ke samping badan, jari-jari terbuka, telapak tangan menghadap ke depan, rapatkan kedua kaki serta angkat dan turunkan tumit disertai teriakan HAA... Ulangi gerakan ke arah belakang.



d. Ulangi gerakan tersebut dengan menggerakkan kaki kanan terlebih dahulu.

9. Gerakan inti

10. Latihan IA

a. 1x8 pertama

Langkahkan kaki satu kali ke kiri dengan diikuti kaki kanan menempel dengan sentuhan pada bola mata kaki, kedua tangan mengayun bergantian ke arah dagu. Gerakan dilakukan bergantian dengan sisi kanan.

b. 1x8 kedua

Langkahkan kaki mulai dari kiri 2 langkah ke depan sambil meletakkan tangan kiri di bahu kanan dan kiri dan meletakkan tangan kanan di pinggang kiri dan kanan. Jalan di tempat sambil bertepuk 5 kali di depan dada dengan jari-jari dibuka. Ulangi gerakan ke arah belakang.

c. Ulangi gerakan 10a dan 10b dengan menggerakkan sisi kanan terlebih dahulu.

d. Ulangi kembali gerakan 10a dan 10b ke sisi kiri dan kanan.

11. Latihan IB

a. 1x8 pertama

Langkahkan kaki 2 langkah ke kiri, kedua tangan menyiku di depan dada, telapak tangan menghadap ke atas, jari-jari menyentuh ulu hati, kemudian membuka kedua lengan lurus setinggi bahu, pandangan ke arah sudut kiri. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya.

- b. 1x8 kedua
- Buka tutup kaki kiri ke samping kiri empat kali dengan ujung kaki menyentuh lantai, sambil kedua lengan tangan mengayun ke samping badan rileks, diayunkan ke depan dan belakang, telapak tangan seperti membawa piring. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya.
- c. Ulangi gerakan 11a dan 11b ke sisi kiri terlebih dahulu kanan.
- d. Ulangi kembali gerakan 11a dan 11b ke sisi kiri dan kanan.

12. Gerakan peralihan

13. Latihan IIA

- a. Langkahkan kaki 2 langkah kedepan dan belakang dengan arah zig-zag diagonal ke kiri, diikuti kaki kanan merapat dengan sentuhan pada bola mata kaki kanan, menepuk tangan sebanyak 3 kali setinggi kepala. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya. Mundur zig-zag diagonal ke kiri, diikuti kaki kanan merapat dengan sentuhan pada bola mata kaki kanan, dan tangan menggulung ke dalam. Ulangi gerakan dengan arah sebaliknya.
- b. 1x8 kedua
- Langkahkan kaki satu langkah kedepan dengan kedua lengan mengayun kedepan setinggi bahu, telapak tangan rapat menghadap ke bawah, angkat tungkai kanan ujung kaki rileks, tangan kiri menyentuh lutut kanan, lengan kanan mengayun lurus ke samping kanan setinggi bahu,

pandangan melihat ke tangan kanan. Kedua lengan kembali lurus ke depan dada, kaki kanan diturunkan ke belakang, kaki kiri merapat, kedua lengan ditarik ke belakang samping bokong, telapak rapat menghadap ke belakang.

- c. Ulangi gerakan 13a dan 13b ke sisi kanan terlebih dahulu.
- d. Ulangi kembali gerakan 13a dan 13b ke sisi kiri dan kanan.

14. Latihan IIB

- a. 1x8 pertama

Langkahkan kaki kiri 2 langkah serong belakang diagonal dengan tangan kiri lurus kedepan dan tangan kanan di dada kemudian maju 2 langkah diagonal ke depan kiri dan kanan dengan tangan diputar bergantian.

- b. 1x8 kedua

Langkahkan kaki kiri dan kanan membuka membentuk huruf V, sambil tangan kanan menepuk punggung tangan secara bergantian. Kaki kiri dan kanan merapat ke posisi awal, tangan saling bertepuk di depan setinggi kepala dan menepuk paha samping dan kembali ke posisi awal.

- c. Ulangi gerakan 14a dan 14b ke sisi kanan terlebih dahulu.
- d. Ulangi kembali gerakan 14a dan 14b ke sisi kiri dan kanan.

15. Gerakan peralihan

16. Latihan IIIA

a. 1x8 pertama

Langkahkan kaki ke kiri dengan kedua tangan dibuka 90° diangkat setinggi bahu, diikuti kaki kanan menyilang di depan kaki kiri tangan bertepuk di depan dada. Ulangi gerakan pada arah sebaliknya. Langkahkan kaki ke kiri dan ke kanan dengan kedua tangan diangkat ke atas bahu, kaki kanan diangkat menyilang di belakang kaki kiri dengan tumit kanan mengarah ke bokong, kedua siku tangan saling bertemu di depan dada. Ulangi gerakan pada arah sebaliknya.

b. 1x8 kedua

Dorong kaki kiri lurus ke belakang, tumit tidak menempel lantai, lutut kanan ditekuk, kedua lengan diluruskan ke depan sejajar bahu, telapak tangan menghadap ke atas dan jari-jari dibuka lebar. Dorong kaki kanan lurus ke belakang tumit tidak menempel lantai, lutut kanan ditekuk, kedua lengan diluruskan ke depan sejajar bahu, telapak tangan menghadap ke atas dan jari-jari dibuka lebar.

c. Ulangi gerakan 16a dan 16b ke sisi kanan terlebih dahulu.

d. Ulangi kembali gerakan 16a dan 16b ke sisi kiri dan kanan.

17. Latihan IIIB

a. 1x8 pertama

Membuka kaki kiri 1,5 lebar bahu, kedua lengan ke samping lurus dibuka lebar setinggi bahu, telapak tangan

menghadap ke bawah. Angkat tungkai kanan menyilang ke tangan kiri sentuh pada kaki bagian dalam, lengan kanan tetap lurus di samping setinggi bahu, pandangan lurus ke depan. Langkahkan kaki ke kanan diikuti kaki kiri menyilang ke belakang kaki kanan dengan sentuhan pada bola kaki, tangan kanan tarik lurus ke belakang disamping bokong, lengan kiri mengayun ke atas samping telinga.

Ulangi gerakan pada arah sebaliknya.

b. 1x8 kedua

Langkahkan kaki 2 langkah ke kanan sambil memutar kedua lengan agak menyiku di depan dada, tangan mengepal menghadap ke dalam. Hitungan 2 akhir siku lengan kiri ditahan di depan perut, siku lengan kanan di sisi belakang kanan badan, kepala tangan menghadap ke atas pandangan melihat lengan kanan diikuti kaki kiri rapat.

Ulangi gerakan pada arah sebaliknya.

c. Ulangi gerakan 17a dan 17b ke sisi kanan terlebih dahulu.

d. Ulangi kembali gerakan 17a dan 17b ke sisi kiri dan kanan.

18. Gerakan peralihan

19. Latihan IVA

a. 1x8 pertama

Kaki kiri berjalan di tempat, pergelangan tangan mendorong ke bawah lalu diputar hingga pergelangan tangan ganti yang mendorong sambil memutar 90° ke kiri,

diikuti kaki kanan menendang, dan kedua lengan lurus ke depan dengan punggung tangan mendorong ke depan.

b. 1x8 kedua

Kaki kiri maju dua langkah, kedua lengan menyiku di depan dada, telapak rapat menghadap ke belakang diputar-putar dua kali. Kaki kiri merapat, pinggang diputar 900 hingga badan menghadap ke kiri sambil siku di angkat di samping badan setinggi bahu, jari-jari menjentik 1 kali.

c. Ulangi gerakan 19a dan 19b ke sisi kanan terlebih dahulu.

d. Ulangi kembali gerakan 19a dan 19b ke sisi kiri dan kanan.

20. Latihan IVB

a. 1x8 pertama

Langkahkan kaki kiri ke depan, kaki kanan sebagai poros, berat badan bertumpu di kaki kiri, kedua lengan menyiku ke samping badan, jari-jari dibuka dan kedua tangan bergerak seperti tari kecak disertai teriakan cak..cak..cak.. Kaki kiri kembali ke belakang, tetap sebagai poros kedua lengan rapat samping badan, pandangan lurus ke depan. Ulangi gerakan pada arah sebaliknya.

b. 1x8 kedua

Buka kaki kiri 1,5 lebar bahu, kedua tungkai agak diteuk, badan sedikit condong ke kiri, kedua lengan di angkat setinggi bahu, jari-jari dibuka disertai suara cak..cak..cak.. pandangan melihat arah tangan. Kaki kiri dirapatkan kembali ke posisi awal. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya.

Jalan ditempat, tungkai agak ditekuk, kedua lengan diangkat meniku 90° di samping badan, telapak tangan menghadap depan, jari-jari bergerak ke kiri dan kanan diikuti pandangan.

- c. Ulangi gerakan 20a dan 20b ke sisi kanan terlebih dahulu.
- d. Ulangi kembali gerakan 20a dan 20b ke sisi kiri dan kanan.

21. Gerakan peralihan

22. Pengulangan gerakan inti

- a. latihan IA, tehnik gerakan 2x8 arah ke kiri, 2x8 kearah kanan.
- b. latihan IB, tehnik gerakan 2x8 arah ke kiri, 2x8 kearah kanan.

23. Gerakan peralihan

24. Pengulangan gerakan inti

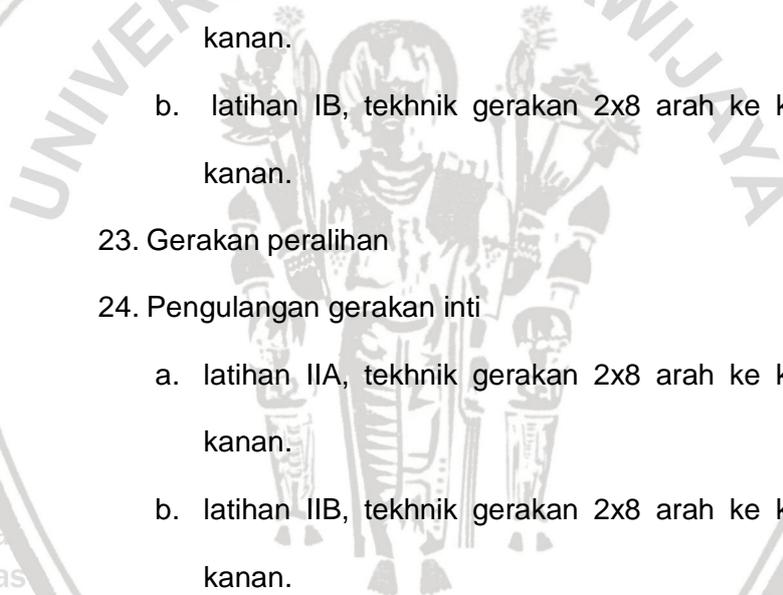
- a. latihan IIA, tehnik gerakan 2x8 arah ke kiri, 2x8 kearah kanan.
- b. latihan IIB, tehnik gerakan 2x8 arah ke kiri, 2x8 kearah kanan.

25. Gerakan peralihan

26. Pengulangan gerakan inti

- a. latihan IIIA, tehnik gerakan 2x8 arah ke kiri, 2x8 kearah kanan.
- b. latihan IIIB, tehnik gerakan 2x8 arah ke kiri, 2x8 kearah kanan.

27. Gerakan peralihan



28. Pengulangan gerakan inti

- a. latihan IVA, teknik gerakan 2x8 arah ke kiri, 2x8 kearah kanan.
- b. latihan IVB, teknik gerakan 2x8 arah ke kiri, 2x8 kearah kanan.

29. Gerakan peralihan

30. Lakukan pemeriksaan denyut nadi latihan.

31. Gerakan pendinginan

32. Latihan I

- a. 1x8 pertama

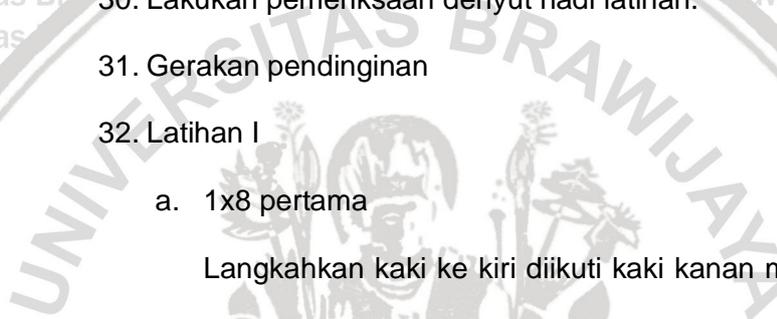
Langkahkan kaki ke kiri diikuti kaki kanan merapat dengan sentuhan pada bola kaki, kedua tangan diayunkan menekuk di depan badan, jari-jari dijentikkan rileks, dan pandangan mengikuti arah badan. Lakukan pada arah sebaliknya.

- b. 1x8 kedua

Buka kaki kiri 1,5 lebar bahu sambil kedua lengan lurus ke kiri setinggi bahu, telapak tangan menghadap bawah, pandangan lurus ke depan. Ulangi pada arah sebaliknya.

- c. 1x8 ketiga

Rapatkan kaki kanan, condongkan badan ke kiri, kedua lutut ditekuk, lengan kanan diluruskan ke atas di samping telinga, pandangan lurus ke depan. Badan kembali tegak, kedua lutut diluruskan, kedua lengan kembali lurus di



samping badan, pandangan lurus ke depan. Condongkan badan ke kanan, kedua lutut ditekuk, lengan kiri di luruskan ke atas di samping telinga, pandangan lurus ke depan.

d. 1x8 keempat

Posisi badan meliuk ke arah kiri, lengan ke atas di samping telinga, lengan kiri menempel lurus ke arah lutut, kedua lutut ditekuk, pandangan ke depan. Badan kembali tegak, kedua lengan diluruskan ke atas di samping telinga. Posisi badan tetap tegak kedua lengan, kedua tumit jinjit.

Turunkan kedua lengan melalui samping kembali ke posisi awal.

e. Ulangi gerakan 32a-32d tersebut ke sisi kanan terlebih dahulu.

33. Latihan II

a. 1x8 pertama

Dorong kaki kiri lurus ke belakang, tumit menempel lantai, lutut kanan ditekuk, kedua lengan mendorong ke atas disamping telinga sambil membuka jari-jari, telapak menghadap ke depan. Luruskan tungkai kanan dan angkat tumit kaki kiri sambil menurunkan kedua lengan melalui sisi badan dengan menutup jari-jari tangan satu per satu sampai mengepal, dan menempel di samping paha, kepala tangan menghadap belakang.

b. 1x8 kedua

Pertahankan posisi hitungan 1, kedua lengan diayunkan ke depan dan sejajar bahu, jari-jari telapak tangan mengepal, lutut tungkai kiri diluruskan. Jari-jari tangan mengepal telapak menghadap ke bawah.

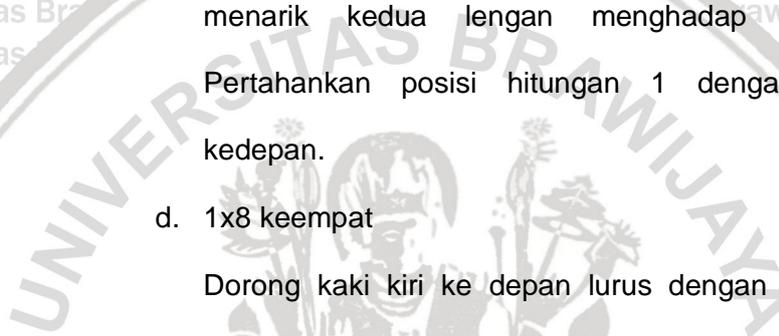
c. 1x8 ketiga

Kaitkan kaki kiri di belakang bawah betis kaki kanan sambil menarik kedua lengan menghadap ke belakang. Pertahankan posisi hitungan 1 dengan menghadap kedepan.

d. 1x8 keempat

Dorong kaki kiri ke depan lurus dengan ujung jari kaki diangkat, lutut tungkai kanan ditekuk, kedua tangan mendorong lurus di depan dada dengan kedua telapak saling menyilang menghadap ke depan, telapak kiri di depan telapak kanan rapat setinggi bahu. Badan agak sedikit condong. Posisi tungkai kaki dan badan tetap, kedua lengan diputar, telapak menghadap ke dalam. Rapatkan kaki kiri kembali ke posisi awal.

e. Ulangi gerakan 33a-33d tersebut ke sisi kanan terlebih dahulu.



34. Latihan III

a. 1x8 pertama

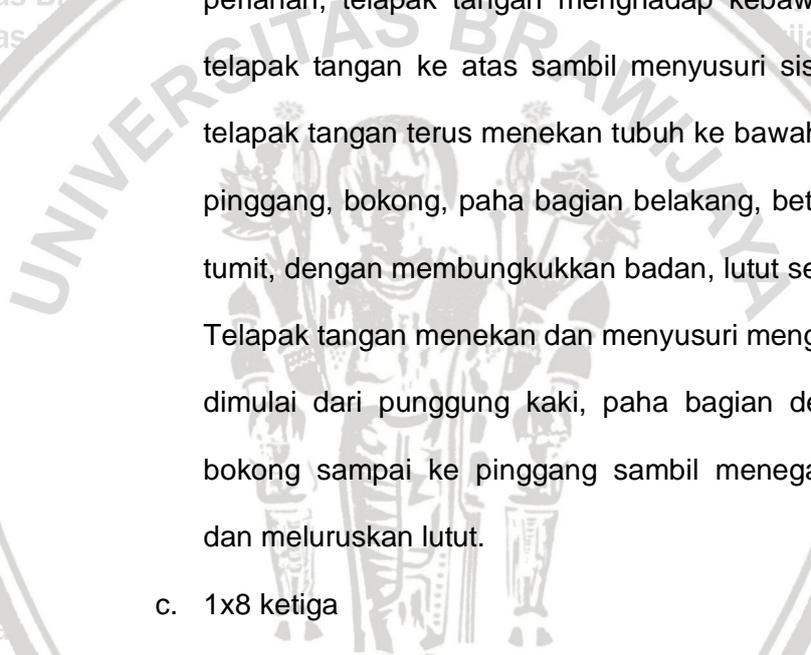
Buka kaki 1,5 lebar bahu, lutut tungkai kiri ditekuk dan lutut tungkai kanan lurus sambil letakkan tangan kanan di bahu kiri, tangan kiri mendorong siku.

b. 1x8 kedua

Buka kedua siku kedepan dada ke arah samping secara perlahan, telapak tangan menghadap kebawah. Balikkan telapak tangan ke atas sambil menyusuri sisi badan dan telapak tangan terus menekan tubuh ke bawah dimulai dari pinggang, bokong, paha bagian belakang, betis sampai ke tumit, dengan membungkukkan badan, lutut sedikit ditekuk. Telapak tangan menekan dan menyusuri mengarah ke atas dimulai dari punggung kaki, paha bagian depan lalu ke bokong sampai ke pinggang sambil menegakkan badan dan meluruskan lutut.

c. 1x8 ketiga

Kedua lengan diluruskan perlahan ke depan dengan kedua telapak bertemu rapat setinggi bahu. Kedua lengan membuka ke samping lurus, jari-jari terbuka renggang, telapak menghadap ke bawah dan sedikit diputar ke belakang. Pertahankan posisi hitungan 3-4 sambil menengokkan kepala ke arah kiri, dan pandangan melihat tangan.



d. 1x8 keempat

Angkat kedua tangan membentuk huruf V sambil menarik

nafas, telapak tangan saling berhadapan, dagu agak

diangkat sedikit. Turunkan kedua lengan menyiku melewati

depan badan, telapak tangan menghadap kebawah sampai

menempel paha bagian depan, kedua lutut ditekuk posisi

badan sedikit membungkuk, pandangan ke bawah depan

sambil membuang nafas. Angkat telapak tangan ke atas,

tangan menyiku ke atas dagu sambil menarik nafas, lutut

diluruskan. Dorong kedua telapak tangan lurus ke bawah

sambil membuang nafas. Rapatkan kaki kiri kembali ke

posisi awal.

e. Ulangi gerakan 34a-34d tersebut ke sisi kanan terlebih

dahulu.

35. Latihan IV

a. 1x8 pertama

Buka kaki kiri 1,5 lebar bahu, kaki kiri ditekuk sambil

menggerakkan kedua lengan kanan ke sisi kiri secara

perlahan. Ulangi gerakan ke arah sebaliknya.

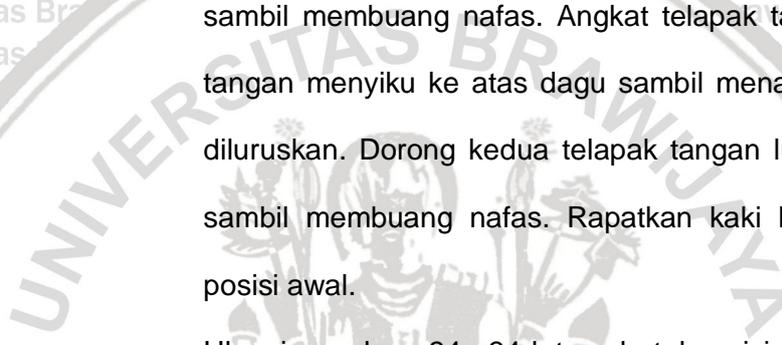
b. 1x8 kedua

Langkahkan secara perlahan kaki kanan menyilang di

belakang tungkai kiri, kedua lengan diangkat setinggi bahu,

lengan kiri diluruskan di samping kiri, lengan kanan

menyiku di depan dada, jari-jari menunjuk ke arah kiri (jari



telunjuk dan tengah), dan pandangan ke arah jari-jari tangan. Pertahankan gerakan hitungan 1-2.

c. 1x8 ketiga

Kaki dibuka 1,5 lebar bahu, tungkai sedikit ditekuk sambil mengayunkan lurus kedua lengan ke atas disertai menarik nafas. Putar kedua lengan ke kanan, kiri menuju ke arah atas, badan ditegakkan, kaki diluruskan, pandangan mengikuti tangan sambil membuang nafas. Ulangi pada arah sebaliknya.

d. 1x8 keempat

Tegakkan badan dan luruskan tungkai sambil mengangkat kedua tangan secara perlahan, sambil menarik nafas, punggung tangan saling berhadapan. Kedua lengan menyiku di depan dada, telapak menghadap ke bawah. Putar kedua telapak tangan melewati kepala bagian belakang, atas, dan kembali ke depan di bawah dagu, telapak rapat menghadap ke bawah. Dorong kedua lengan ke bawah telapak menghadap ke bawah sambil membuang nafas serta rapatkan kaki kiri kembali ke posisi awal.

e. Ulangi gerakan 35a-35d tersebut ke sisi kanan terlebih dahulu.

36. Latihan V

a. 1x8 pertama

Lutut sedikit sambil memutar badan ke arah kiri, sambil menarik nafas, kedua lengan ke atas secara perlahan

melalui sisi badan setinggi bahu, lengan kiri ke belakang dan lengan kanan ke depan, diikuti dengan meluruskan lutut, telapak tangan rileks menghadap ke bawah. Lutut kembali sedikit ditekuk sambil memutar badan ke arah depan sambil membuang nafas, kedua lengan diturunkan secara perlahan melalui sisi badan diikuti dengan meluruskan lutut, telapak rapat menempel rileks di samping badan. Kedua tumit diangkat sambil tarik nafas dan angkat kedua lengan sampai melewati atas kepala, jari tengah dan ibu jari saling menempel, pergelangan tangan menekuk menghadap ke bawah. Kedua tumit diturunkan sambil membuang nafas dan menurunkan kedua lengan secara perlahan melalui sisi badan, dan sampai telapak tangan menempel disamping badan kembali ke posisi awal.

b. Ulangi gerakan tersebut ke sisi kanan terlebih dahulu.

c. 1x8 kelima

Buka kaki kiri selebar bahu, badan membungkuk, angkat kedua tangan melalui depan badan, telapak menghadap ke atas. Kedua lengan di atas kepala, lengan membentuk huruf U, dan telapak menghadap kedalam. Turunkan kedua tangan melalui samping dan telapak tangan menghadap ke bawah sambil menarik nafas. Rapatkan kedua tangan disamping, telapak menghadap kedalam, jari-jari rapat.

1x8 keenam
Kedua lengan kembali diangkat melalui samping badan, telapak menghadap ke atas sambil mengambil nafas. Kedua tangan lurus ke atas dengan telapak tangan menghadap ke dalam, jari-jari rapat. Turunkan kedua tangan melalui depan badan sambil membuang nafas. Rapatkan kedua tangan di samping badan, telapak menghadap ke dalam, jari-jari rapat, kaki kiri dirapatkan kembali ke sikap sempurna.

e. Ulangi kembali gerakan 36c dan 36d tersebut ke arah sebaliknya.

f. Lakukan pemeriksaan denyut nadi pendinginan.

37. Lakukan kontrak waktu untuk kegiatan selanjutnya.

38. Akhiri kegiatan dan berikan salam.

2.3 Konsep Sensitivitas

2.3.1. Pengertian Sensitivitas

Sensitivitas merupakan kepekaan terhadap berbagai stimulus, seperti nyeri, tekanan, dan pergerakan yang mengaktifkan reseptor-reseptor dibawah permukaan tubuh tetapi tidak termasuk reseptor pada visera (Dorland, 2014). Serta sensitivitas dapat juga diartikan sebagai kepekaan kulit terhadap perangsangan ringan yang memungkinkan diskriminasi halus sentuhan dan suhu (Dorland, 2014).

2.3.2. Anatomi Fisiologi

Input ke system saraf diberikan oleh reseptor sensoris yang mendeteksi rangsangan sensoris seperti sentuhan, suara, cahaya, dingin, dan hangat. Mekanisme dasar reseptor ini mengubah rangsangan sensoris dan kekuatan dideteksi oleh otak. *Reseptor* merupakan sel atau jaringan dengan kekhususan tinggi. Dengan alat ini system saraf mendeteksi perubahan berbagai bentuk energy di lingkungan dalam dan lingkungan luar (Syarifuddin, 2014). Jenis reseptor sensoris menurut Syarifuddin (2014) :

1. Mekanoreseptor merupakan reseptor mekanik dari berbagai kelompok reseptor sensoris yang mendeteksi perubahan bentuk reseptor atau sel didekat reseptor (misalnya, kulit, otot, persendian, dan organ viseral).
2. Termoreseptor merupakan pendeteksi perubahan suhu. Beberapa reseptor mendeteksi suhu dingin dan panas yang merupakan aliran saraf bebas dalam kulit dan sensitif akan perubahan suhu dalam darah.
3. Nositseptor merupakan pendeteksi nyeri, biasanya disebabkan kerusakan fisik maupun kerusakan kimia, terdapat dalam hipotalamus otak.
4. Reseptor elektromagnetik merupakan pendeteksi perubahan cahaya pada retina mata. Perubahan cahaya akan membuat perubahan gelombang spectrum elektromagnetik.
5. Kemoreseptor merupakan pendeteksi pengecapn dalam mulut, bau dalam hidung, kadar oksigen dalam darah arteri,

osmolitas cairan tubuh, konsentrasi karbon dioksida, dan factor bahan kimia tubuh.

Tiap jenis reseptor sangat peka terhadap satu jenis rangsangan, dirancang tidak bereaksi atau hampir tidak bereaksi terhadap intensitas normal dari rangsangan sensoris lainnya. Tiap jaras saraf berakhir pada suatu tempat spesifik dalam susunan saraf pusat. Jenis sensasi yang dirasakan, bila suatu serabut saraf dirangsang, ditentukan oleh daerah khusus di dalam system saraf ini yang ditujukan oleh serabut tersebut. Misalnya, jika suatu serabut nyeri di rangsang, orang akan merasa nyeri tanpa memperhatikan jenis rangsang apa yang merangsang serabut itu. Kekhususan serabut saraf untuk mengirim hanya satu modalitas sensasi saja yang disebut prinsip jalur. Pada umumnya perjalanan impuls dari perifer sampai ke pusat melalui tiga neuron. Pasangan reseptor meimbulkan potensial aksi pada neuron I, kemudian bersinaps, dengan neuron II di medulla spinalis, medulla oblongata, atau daerah otak. Jalur kedua bersinaps dengan neuron III di nuclei thalamus dan neuron III berakhir di koteks serebri (Syarifuddin, 2014).

Jenis rangsang yang merangsang ujung sensoris akan menyebabkan suatu potensial setempat, yang disebut potensial reseptor di sekitar ujungnya ada aliran arus listrik setempat yang disebabkan potensial aksi didalam serabut saraf. Potensial reseptor dapat dibangkitkan dengan mengubah bentuk atau mengubah secara kimia ujung terminal saraf itu sendiri yang

menyebabkan ion-ion berdifusi melalui membrane saraf tersebut.

Suatu sifat khusus dari semua reseptor sensoris dapat beradaptasi

sebagian/keseluruhan terhadap rangsang. Bila suatu rangsang

sensoris kontinu bekerja, pertama reseptor beraksi pada suatu

kecepatan impuls yang sangat tinggi, kemudian secara progresif

makin lambat sampai tidak bereaksi sama sekali. Adaptasi

disebabkan oleh penyesuaian diri dalam serabut saraf terminal

(Syaifuddin, 2014).

Reseptor beradaptasi bururk (perlahan) bila terus-menerus

mengirim impuls ke otak selama beberapa jam, disebut *reseptor*

tonik. Jika intensitas rangsang tetap konstan, keadaan tubuh

selalu berubah dan tidak pernah mencapai suatu adaptasi yang

sempurna. Reseptor yang beradaptasi cepat tidak dapat

digunakan untuk mengirim suatu isyarat kontinu karena reseptor

hanya terangsang untuk waktu singkat setelah kekuatan rangsang

berubah. Tekanan tiba-tiba yang bekerja pada kulit merangsang

reseptor beberapa milidetik kemudian eksitasinya berakhir

meskipun tekanan tersebut terus bekerja. Thalamus dan regio

basalis otak berhubungan dengan peranan dominan dalam

diskriminasi sensitivitas. Sensitivitas ini timbul paling dini

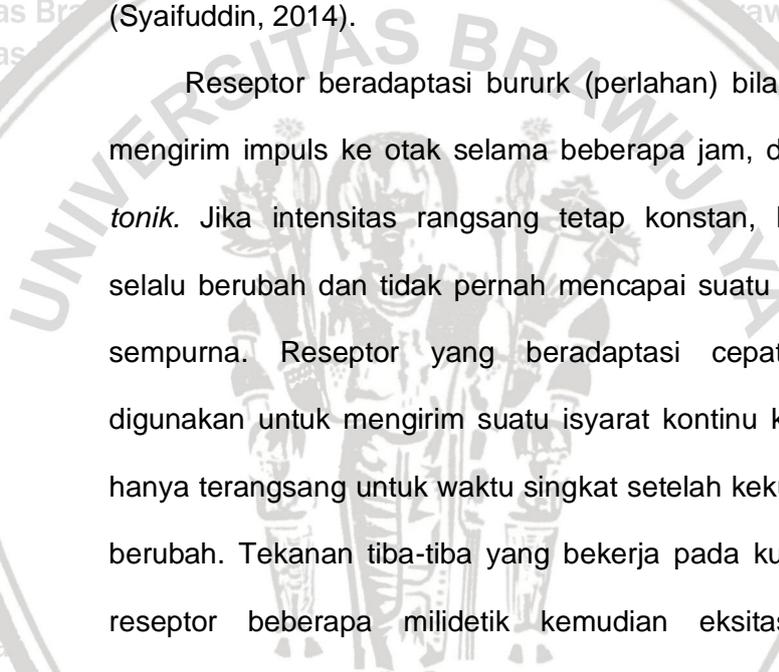
sedangkan sensitivitas taktil kritis timbul pada perkembangan

lanjutan. Otak yang sadar sanggup mengarahkan perhatian ke

berbagai segmen system sensorik. Pengaturan kortigofugal atas

input sensoris dapat memungkinkan korteks serebri mengubah

ambang untuk berbagai isyarat sensoris, membantu otak untuk



memusatkan perhatian pada jenis informasi khusus, merupakan sifat fungsi system saraf yang penting dan diperlukan (Syaifuddin, 2014).

2.3.3. Faktor Risiko Perubahan Sensitivitas

2.3.3.1. Faktor risiko yang tidak dapat dirubah:

1. Usia

Penurunan sensitivitas biasanya terjadi setelah usia 30 tahun dan semakin sering terjadi setelah usia lebih dari 30 tahun, selanjutnya terus meningkat pada usia lanjut. Usia lanjut yang mengalami gangguan toleransi glukosa mencapai 50-92% (Medicastore, 2007).

Goldberg dan Coon dalam Rochman (2006) menyatakan bahwa usia sangat erat kaitannya dengan terjadinya kenaikan kadar glukosa dalam darah, sehingga semakin meningkat usia maka prevalensi diabetes dan gangguan toleransi glukosa semakin tinggi. Proses menua yang berlangsung setelah usia 30 tahun mengakibatkan perubahan anatomis, fisiologis dan biokimia.

Perubahan dimulai dari tingkat sel, berlanjut pada tingkat jaringan dan akhirnya pada tingkat organ yang mempengaruhi fungsi homeostasis. Komponen tubuh yang dapat mengalami perubahan adalah sel beta pancreas yang menghasilkan hormone insulin, sel-sel jaringan target yang menghasilkan glukosa, sistem saraf, dan hormone lain yang mempengaruhi kadar glukosa (Hastuti, 2008).

Sehingga kemampuan fungsi tubuh terhadap pengendalian glukosa darah yang tinggi kurang optimal penelitian di Amerika Serikat dikutip oleh Rochman W menunjukkan bahwa dari tahun 1996-1997 pada lansia umur 60 tahun, didapatkan hanya 12% saja pada usia tua dengan diabetes mellitus yang kadar glukosa darah terkendali, 8% kadar kolesterol normal, hipertensi 40% dan 50% mengalami gangguan aterosklerosis, makroangiopati, yang faktor tersebut akan mempengaruhi penurunan sirkulasi darah salah satunya pembuluh darah besar atau sedang di tungkai yang lebih mudah terjadi penurunan sensitivitas (Hastuti, 2008).

2. Lama menderita diabetes mellitus

Lama menderita diabetes dapat menyebabkan terjadinya komplikasi. Penyebab yang spesifik dan pathogenesis setiap jenis komplikasi masih terus diselidiki, namun peningkatan kadar glukosa darah tampaknya berperan dalam proses terjadinya penurunan sensitivitas, komplikasi mikrovaskuler dan sebagai faktor resiko timbulnya komplikasi makrovaskuler. Komplikasi jangka panjang tampak pada diabetes tipe I dan II (Smeltzer dan Bare, 2002).

Peneliti di USA oleh Boyko pada 749 penderita diabetes mellitus dengan hasil bahwa lama menderita diabetes mellitus lebih dari atau sama dengan 10 tahun merupakan factor resiko terjadinya penurunan sensitivitas (Hastuti, 2008).

Penurunan sensitivitas terjadi pada penderita diabetes

mellitus yang telah menderita 10 tahun atau lebih, apabila kadar glukosa darah tidak terkendali, karena akan muncul komplikasi yang berhubungan dengan vaskuler sehingga mengalami makroangiopati-mikroangiopati yang akan terjadi vaskulopati dan penurunan sensitivitas yang mengakibatkan menurunnya sirkulasi darah dan adanya robekan atau luka pada kaki (Hastuti, 2008).

2.3.3.2. Faktor risiko yang dapat dirubah:

1. Ketidaktepatan diet

Ketidaktepatan diet merupakan upaya yang sangat penting dalam pengendalian kadar glukosa darah, kolesterol dan trigliserida dalam mendekati nilai normal sehingga dapat mencegah komplikasi (Hastuti, 2008). Ketidaktepatan diet dalam DM memiliki fungsi yang sangat penting yaitu dapat mempertahankan berat badan dengan normal, menurunkan tekanan darah sistolik dan diastolic, menurunkan kadar glukosa darah, meningkatkan sensitivitas reseptor insulin dan memperbaiki sistem koagulasi darah (Hastuti, 2008).

2. Perawatan kaki tidak teratur

Perawatan kaki pada DM yang teratur akan mencegah atau dapat mengurangi terjadinya komplikasi kronik pada kaki (Perkeni, 2015). Penelitian yang dilakukan di Spain oleh Calle dkk (2001) pada 318 penderita DM dengan neuropati dilakukan edukasi perawatan kaki kemudian diikuti selaman 3-6 tahun dan didapatkan pada kelompok I (223 responden)

melaksanakan perawatan kaki teratur dan kelompok II (95 responden) tidak melaksanakan perawatan kaki, pada kelompok I terjadi perubahan sensitivitas hingga ada yang telah terjadi ulkus diabetika sebanyak 7 responden dan kelompok II terjadi perubahan sensitivitas hingga terjadi ulkus diabetika sebanyak 30 responden. Hasil penelitian pada penderita DM dengan neuropati yaitu kelompok yang tidak melakukan perawatan kaki 13 kali risiko terjadi perubahan sensitivitas bahkan dapat menyebabkan terjadi ulkus diabetika dibandingkan dengan kelompok yang melakukan perawatan kaki secara teratur (Calle *et al.*, 2001).

3. Hipertensi

Hipertensi (TD > 130/80 mm Hg) pada penderita Diabetes mellitus karena adanya viskositas darah yang tinggi akan berakibat menurunnya aliran darah sehingga terjadi defisiensi vaskuler, selain itu hipertensi yang tekanan darah lebih dari 130/80 mmHg dapat merusak atau mengakibatkan lesi pada endotel. Kerusakan pada endotel akan berpengaruh terhadap makroangiopati melalui proses adhesi dan agregasi trombosit yang berakibat vaskuler defisiensi sehingga dapat terjadi hipoksia pada jaringan yang akan mengakibatkan terjadinya penurunan sensitivitas (Hastuti, 2008).

4. Glikolisis Hemoglobin (HbA1C) dan kadar glukosa darah tidak terkontrol

Glikosilasi Hemoglobin adalah terikatnya glukosa yang masuk dalam sirkulasi sistemik dengan protein plasma termasuk hemoglobin dalam sel darah merah. Apabila Glikosilasi Hemoglobin (HbA1c) $\geq 6,5\%$ akan menurunkan kemampuan pengikatan oksigen oleh sel darah merah yang mengakibatkan hipoksia jaringan yang selanjutnya terjadi proliferasi pada dinding sel otot polos subendotel. Kadar glukosa darah tidak terkontrol (GDP > 100 mg/dl dan GD2JPP > 144 mg/dl) akan mengakibatkan komplikasi kronik jangka panjang, baik makrovaskuler maupun mikrovaskuler salah satunya yaitu penurunan sensitivitas (Hastuti, 2008).

5. Kebiasaan merokok

Penelitian *case control* di California oleh Casanno dikutip oleh WHO pada penderita Diabetes mellitus yang merokok ≥ 12 batang per hari mempunyai risiko 3X untuk mengalami penurunan sensitivitas dibandingkan dengan penderita DM yang tidak merokok. Kebiasaan merokok akibat dari nikotin yang terkandung di dalam rokok akan dapat menyebabkan kerusakan endotel kemudian terjadi penempelan dan agregasi trombosit yang selanjutnya terjadi kebocoran sehingga lipoprotein lipase akan memperlambat *clearance* lemak darah dan mempermudah timbulnya aterosklerosis. Aterosklerosis berakibat insufisiensi vaskuler sehingga aliran darah ke arteri

dorsalis pedis, poplitea, dan tibialis juga akan menurun (Hastuti,2008).

6. Kurangnya aktivitas fisik

Aktivitas fisik (olah raga) sangat bermanfaat untuk meningkatkan sirkulasi darah, menurunkan berat badan dan memperbaiki sensitivitas terhadap insulin, sehingga akan memperbaiki kadar glukosa darah. Dengan kadar glukosa darah terkendali maka akan mencegah komplikasi kronik DM. Olah raga rutin (lebih 3 kali dalam seminggu selama 30 menit) akan memperbaiki metabolisme karbohidrat, berpengaruh positif terhadap metabolisme lipid dan sumbangan terhadap penurunan berat badan. Salah satu penelitian tentang efek olah raga pada penderita DM menunjukkan bahwa olah raga akan menurunkan kadar trigliserida. Penelitian di Swiss oleh Rocher pada penderita DM dengan neuropati, hasil penelitian olah raga tidak teratur akan menyebabkan terjadi Ulkus diabetika lebih tinggi 4 kali dibandingkan dengan olah raga yang teratur (Hastuti, 2008).

2.3.4. Pemeriksaan Sensitivitas

1. *Clinical Neurological Examination (CNE)*

Akhir-akhir ini pemeriksaan CNE dipergunakan untuk deteksi maupun diagnosis polineuropati diabetik dalam praktek klinis sehari-hari. CNE merupakan salah satu modifikasi dari pemeriksaan *Neuropathy Dissability Score (NDS)*, oleh karena NDS dianggap lebih rumit dan sulit diaplikasikan dalam

pemakaian klinis praktis. CNE meliputi kajian fungsi sensoris, kekuatan otot kaki, dan reflex pergelangan kaki, serta pada masing-masing pemeriksaan diberikan skor tertentu. Pemeriksaan CNE meliputi tes pi prick, reflex tendo Achilles dan sentuhan ringan (kapas) (Vidya, 2014).

2. Tes vibrasi dengan garpu tala

Tes vibrasi dengan garputala dapat digunakan sebagai alternative untuk menilai sensasi getar bila alat Biotesiometer untuk menilai *Vibration Perception Threshold* (VPT) tidak tersedia. Tes vibrasi merupakan salah satu langkah awal dalam pemeriksaan somatosensorik. Pemeriksaan sensasi primer dengan tes vibrasi ini untuk melihat fungsi mekanoreseptor, terutama korpus pacini, yang mungkin pada penderita diabetes mengalami masalah pada fungsi saraf (Vidya, 2014).

Rasa vibrasi diperiksa dengan garputala, lebih baik garputala yang besar yang memberikan vibrasi 128 Hz dalam satu detik.

Kelemahan vibrasi dengan menggunakan garpu tala ini cukup lambat untuk penggunaan kuantitatif karena membutuhkan antara 15 dan 20 detik untuk merusak dibawah ambang penerimaan. Vibrasi biasanya diperiksa pada tulang yang menonjol, terutama maleolus pada pergelangan kaki, patella, *spina iliaca interior*, *processus spinosus* dari *corpus vertebra*, *sendi metacarpal-falangeal* (ruas jari), *processus styloideus* dari ulna, dan siku. Tempat control tes vibrasi adalah sternum

dan dahi. Pemeriksa dapat memandangkan ambang pada tempat yang ditunjuk pada pasien dengan diri sendiri.

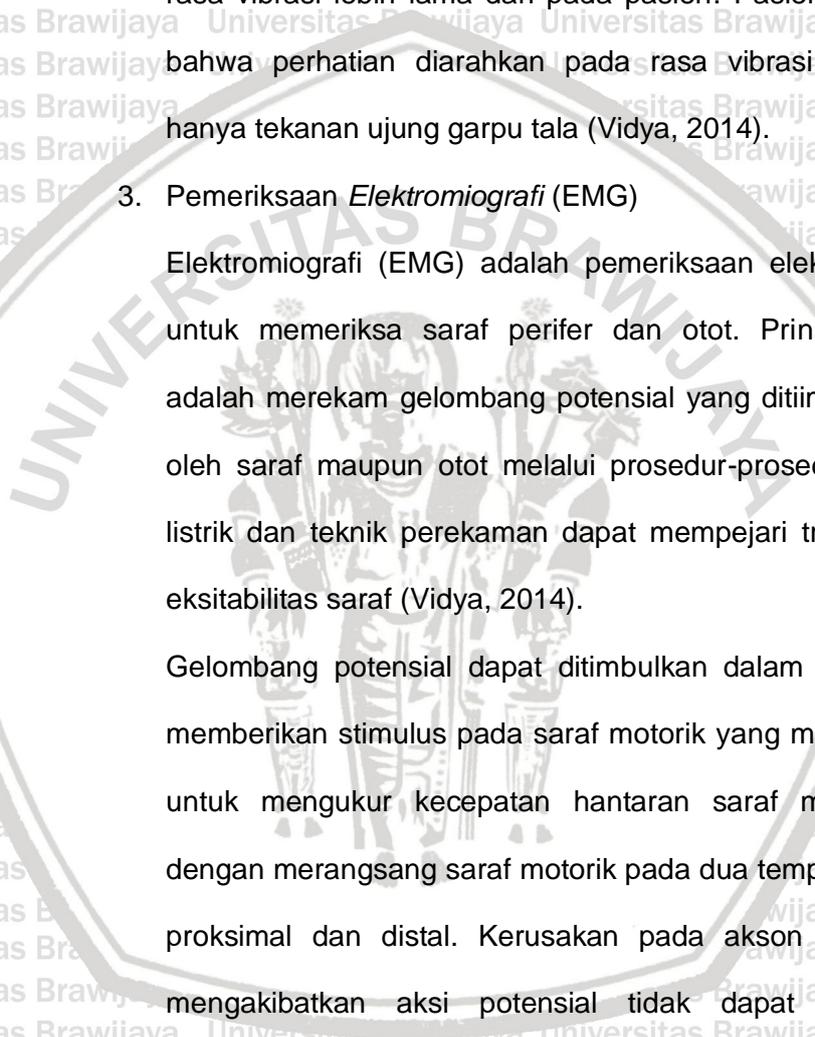
Perkiraan kasar hilangnya derajat rasa vibrasi dapat dilakukan dengan menghitung detik dimana pemeriksa dapat merasakan rasa vibrasi lebih lama dari pada pasien. Pasien harus jelas bahwa perhatian diarahkan pada rasa vibrasi dan bukan hanya tekanan ujung garpu tala (Vidya, 2014).

3. Pemeriksaan *Elektromiografi* (EMG)

Elektromiografi (EMG) adalah pemeriksaan elektrodiagnosis untuk memeriksa saraf perifer dan otot. Prinsip kerjanya adalah merekam gelombang potensial yang ditimbulkan baik oleh saraf maupun otot melalui prosedur-prosedur stimulasi listrik dan teknik perekaman dapat mempejari transmisi dan eksitabilitas saraf (Vidya, 2014).

Gelombang potensial dapat ditimbulkan dalam otot dengan memberikan stimulus pada saraf motorik yang mengelolanya, untuk mengukur kecepatan hantaran saraf motorik yaitu dengan merangsang saraf motorik pada dua tempat disebelah proksimal dan distal. Kerusakan pada akson yang berat, mengakibatkan aksi potensial tidak dapat ditimbulkan.

Evaluasi saraf sensorik dilakukan dengan memberikan stimulus pada saraf sensoris. Aksi potensial saraf sensoris dapat direkam dengan electrode permukaan yang dililitkan pada jari. Pengukuran kecepatan hantaran saraf sensoris dapat menghitung jarak dari stimulus tunggal dampai electrode



perekam dibagi dengan latensi. Latensi adalah waktu yang dibutuhkan dalam menghantarkan impuls dari tempat perangsangan sampai aksion terminal dan transmisi dari aksion terminal ke *motor end plate*, sehingga timbul potensi aksi (Vidya, 2014).

Elektromiograf mendeteksi potensi listrik yang dihasilkan oleh sel otot ketika otot aktif dan ketika sedang beristirahat. Pada penurunan sensitivitas, akan didapatkan karakteristik seperti : peningkatan jumlah serabut saraf per motor unit, peningkatan durasi potensial aksi, penurunan jumlah motor unit dari otot (Vidya, 2014).

4. Test *monofilament*

Beberapa prinsip umum mengenai pemeriksaan sensorik: pertama, sebaiknya diingatkan bahwa pemeriksaan tergantung pada respon pasien yang subjektif, karena itu, membedakan respon tergantung pada tingkat kesadaran, motivasi, dan intelegensi pasien dan juga keterampilan dimana pemeriksa memberikan tugas yang jelas. Kedua, pemeriksaan sensorik sebaiknya tidak dilakukan pada pasien yang lelah. Ketiga, pemeriksaan sensorik pada pasien yang tidak mempunyai keluhan neurologic sebaiknya cukup singkat.

Keempat, pasien diperiksa dengan mata tertutup selama pemeriksaan sensasi primer (Vidya, 2014).

Monofilament 10g telah dipublikasikan secara luas sebagai salah satu alat deteksi penurunan sensitivitas. Alat ini

dipublikasikan sebagai sarana yang murah, praktis, dan mudah digunakan untuk deteksi hilangnya sensasi proteksi.

Alat ini terdiri dari sebuah gagang plastic yang dihubungkan dengan sebuah nilon monofilament, sehingga akan mendeteksi kelainan sensoris yang mengenai serabut saraf besar (Vidya, 2014).

Berbagai jenis dan ukuran monofilament telah beredar di pasaran. Salah satu alat yang sering dipakai adalah Semmes-Weinstein monofilament, dengan variasi ukuran 1g, 10g, dan 75g. menurut Levin ME dkk (1991), ukuran standar monofilament yang biasa digunakan adalah 10g dengan ketebalan 5,07. Tes ini memeriksa fungsi reseptor Merkel dan Meissner dan hubungannya dengan serabut saraf diameter besar (Vidya, 2014).

Beberapa penelitian memakai cara dan interpretasi yang berbeda-beda dalam penggunaan monofilament. Prosedur penggunaan monofilament yang telah dipublikasikan oleh British Columbia Provincial Nursing Skin and Wound Committee pada tahun 2011, yaitu :

- a. Menggunakan monofilament ukuran 10g (5,07).
- b. Meminta pasien membuka kaos kaki dan sepatunya.
- c. Menjelaskan prosedur kepada pasien dan tunjukkan kepada pasien monofilamentnya.
- d. Sebelum melakukan pemeriksaan pada kaki responden, monofilamentnya diuji cobakan pada

sternum atau tangan dengan tujuan pasien dapat mengenal sensasi rasa dari sentuhan monofilament.

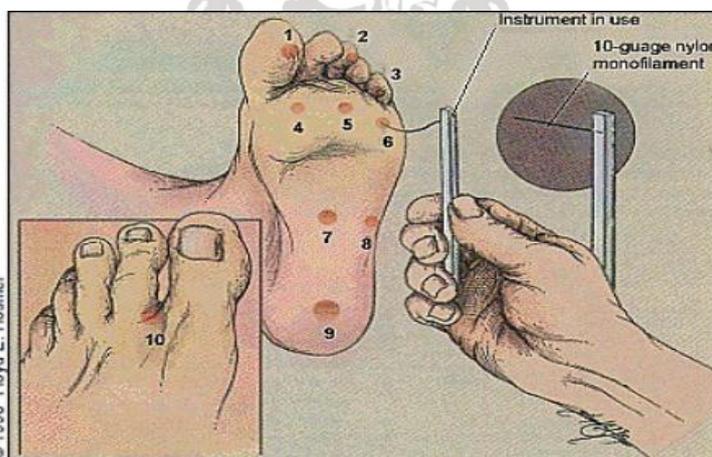
e. Melakukan pemeriksaan pada salah satu tungkai dengan mata responden tertutup.

f. Monofilament diletakkan tegak lurus pada kulit yang diperiksa, penekanan dilakukan selama 2 detik, kemudian segera ditarik (Gambar 2.1).



Gambar 2.1 Pemeriksaan sensitivitas dengan menggunakan monofilamen

g. Gunakan monofilament pada 10 titik lokasi di kaki kiri dan kanan seperti pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Lokasi test monofilament

- 1) Pemilihan titik lokasi yang acak akan mencegah pasien dari perkiraan area selanjutnya.
- 2) Jika terdapat ulkus, kalus, atau skar di kaki, gunakan monofilament pada area yang berdekatan.

3) Jika pasien telah mengalami amputasi, test dilakukan pada titik lokasi yang memungkinkan saja.

h. Pada masing-masing lokasi dilakukan tiga kali pemeriksaan, jika pasien terindikasi tidak merasakan monofilament.

i. Penilaian hasil pemeriksaan :

1) Positif : dapat merasakan tekanan monofilament

dan dapat menunjukkan lokasi dengan tepat setelah monofilament di angkat, pada 2-3 kali pemeriksaan.

2) Negatif : tidak dapat merasakan tekanan atau tidak

dapat menunjukkan lokasi dengan tepat, pada 2 dari 3 kali pemeriksaan.

j. Hasil positif skor = 1, hasil negative skor = 0.

Sehingga skor total pada satu kaki bervariasi antara 0-10.

k. Dalam mendokumentasikan hasil test monofilament,

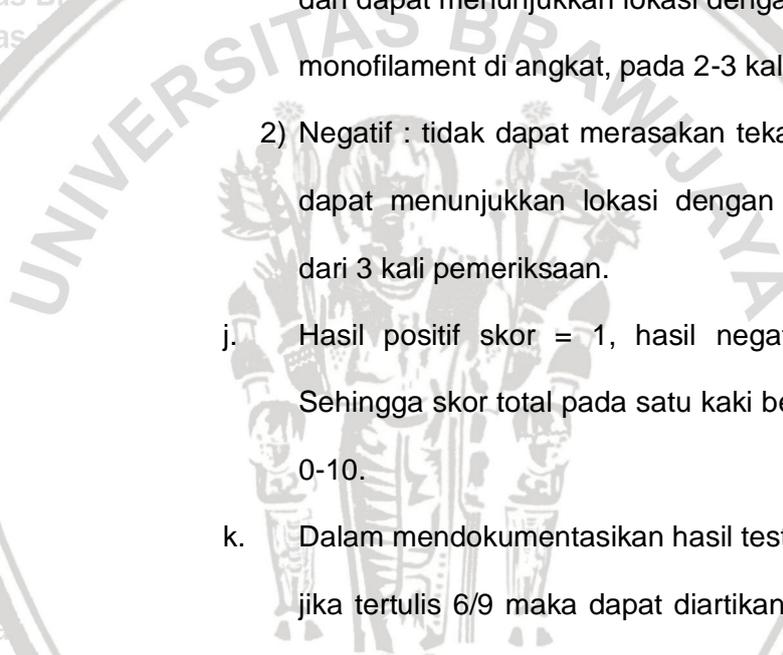
jika tertulis 6/9 maka dapat diartikan bahwa pasien

dapat merasakan sentuhan monofilamentnya pada

enam titik lokasi dan hanya dilakukan test pada

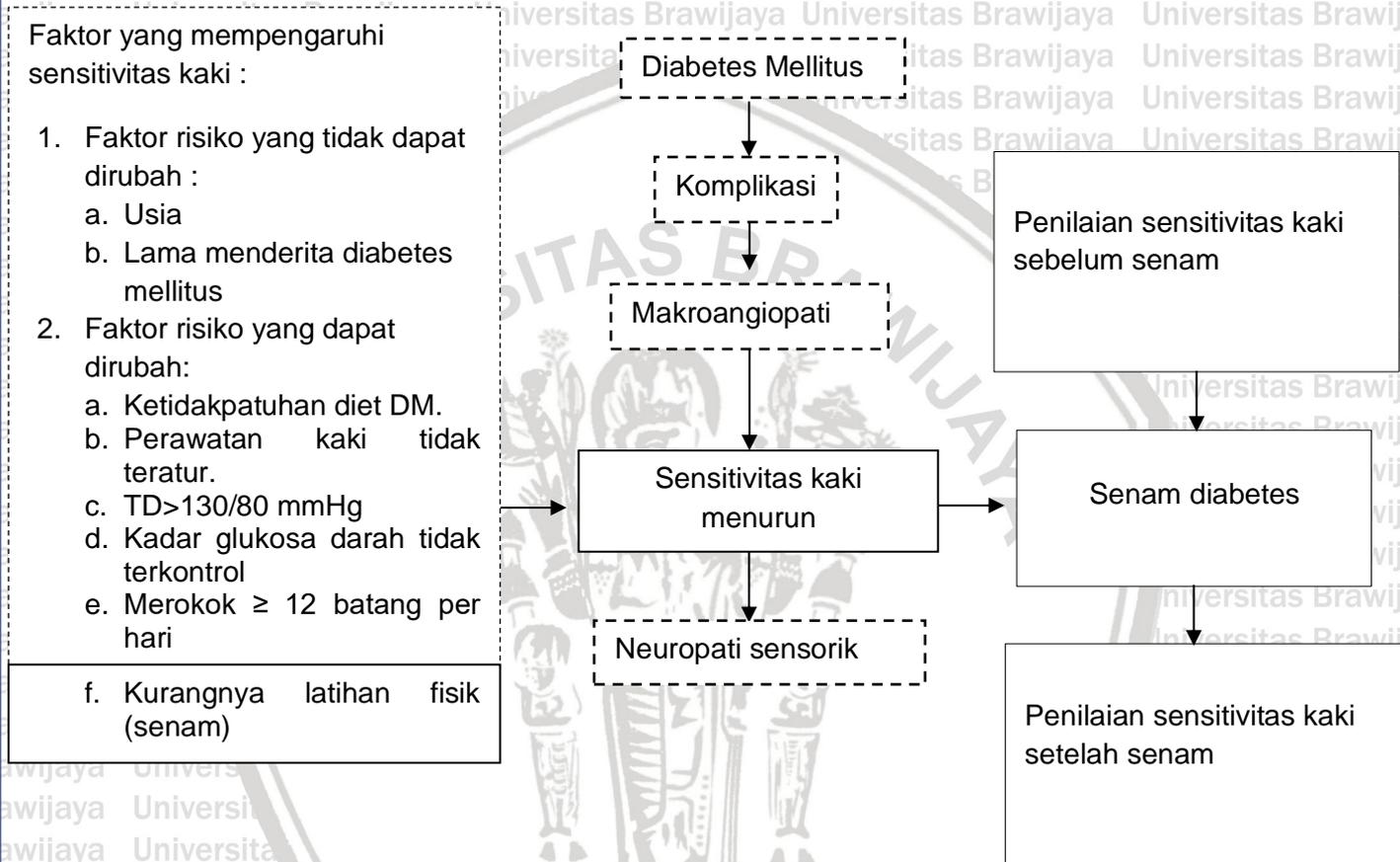
sembilan titik area dikarenakan ibu jari pasien yang

telah diamputasi.



BAB III
KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN

3.1 Kerangka Konsep



Gambar 3.1 Kerangka Konsep



3.2 Penjelasan Kerangka Konsep

Diabetes mellitus merupakan suatu penyakit yang dapat menyebabkan komplikasi makroangiopati. Salah satu yang termasuk komplikasi makroangiopati adalah sensitivitas kaki. Faktor risiko yang dapat mempercepat atau memperlambat perubahan sensitivitas kaki seseorang yaitu faktor yang dapat dirubah dan tidak dapat dirubah. Faktor yang tidak dapat dirubah yaitu usia dan lamanya menderita DM sedangkan faktor yang dapat dirubah yaitu ketidakpatuhan diet DM, perawatan kaki tidak teratur, TD>130/80 mmHg, kadar glukosa darah tidak terkontrol, merokok ≥ 12 batang per hari dan kurangnya latihan fisik (senam). Sebelum dilakukan senam akan dilakukan pengukuran sensitivitas kaki, dan setelah dilakukannya senam selama 1 kali seminggu dalam waktu 4 minggu akan dilakukan pengukuran sensitivitas kaki kembali. Setelah dilakukan pengukuran sensitivitas maka didapatkan data berupa 1-10.

3.3 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian ini adalah terdapat pengaruh senam diabetes terhadap sensitivitas kaki pada penderita diabetes mellitus

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian yang bersifat kuantitatif dengan metode penelitian *quasy experiment* dengan pendekatan *non randomized pre-test and post-test control group*. Pada penelitian ini responden akan dilakukan pretest yaitu pengukuran sensitivitas kaki. Setelah itu akan diberikan perlakuan yaitu senam diabetes, setelah dilakukan perlakuan maka akan dilakukan posttest yaitu pengukuran sensitivitas kaki kembali.

Subjek	Pra	Perlakuan	Pasca
Kelompok perlakuan	Y1	X	Y2
Kelompok kontrol	Y1	-	Y2

Keterangan :

Y1 : Sensitivitas kaki sebelum dilakukan intervensi senam

Y2 : Sensitivitas kaki setelah dilakukan intervensi senam

X : Senam diabetes

4.2 Populasi dan Sampel

4.2.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh penderita DM yang melaksanakan pengobatan secara rawat jalan yang ada di puskesmas

Dinoyo. Berdasarkan hasil studi pendahuluan populasi pasien DM rawat jalan selama bulan Februari – Maret tahun 2019 berjumlah 129 orang.

4.2.2 Sampel

Sampel dalam penelitian ini terbagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok perlakuan dan kelompok kontrol.

1. Kriteria Sampel

a. Kriteria Inklusi

- 1) Kesadaran baik
- 2) Penderita DM tipe 2 yang didapatkan dari rekam medis
- 3) Penderita DM mengikuti seluruh rangkaian dalam penelitian ini yaitu senam yang dilakukan 1 kali dalam seminggu selama 4 minggu
- 4) Usia penderita ≥ 30 tahun
- 5) Gula darah sewaktu ≤ 300 mg/dL atau ≥ 70 mg/dL pada saat sebelum senam
- 6) Penderita DM yang sedang menjalani pengobatan rawat jalan di Puskesmas Dinoyo sampai waktu penelitian berakhir.
- 7) Penderita DM yang bersedia untuk menjadi responden.
- 8) Penderita DM yang dapat berkomunikasi dan mendengar dengan baik.

b. Kriteria eksklusi

- 1) Penderita DM dengan gangguan persendian
- 2) Penderita DM yang memiliki riwayat atau saat ini mempunyai komplikasi serius yaitu gagal ginjal kronis dan *congestive heart failure* (CHF) yang didapatkan dari rekam medis

c. Droup Out

- 1) Penderita DM yang tidak dapat mengikuti seluruh rangkaian dalam penelitian ini yaitu senam yang dilakukan 1 minggu sekali selama dalam waktu 4 minggu.

2. Besar Sampel

Sampel pada kelompok kontrol berjumlah 10 orang dan sampel pada kelompok perlakuan berjumlah 15 orang

3. Sampling

Sampling yang digunakan pada penelitian ini adalah *purposive sampling*.

4.3 Variabel Penelitian

4.3.1 Variabel independen

Variabel independen atau variabel bebas dalam penelitian ini yaitu senam diabetes.

4.3.2 Variabel dependen

Variabel dependen atau variabel terikat dalam penelitian ini yaitu sensitivitas kaki pada penderita DM

4.4 Lokasi dan Waktu Penelitian

4.4.1. Lokasi penelitian

Pengambilan sampel dalam penelitian ini dilaksanakan di puskesmas Dinoyo.

4.4.2. Waktu penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada tanggal 30 September sampai 30 Oktober 2019.

4.5 Instrument Penelitian

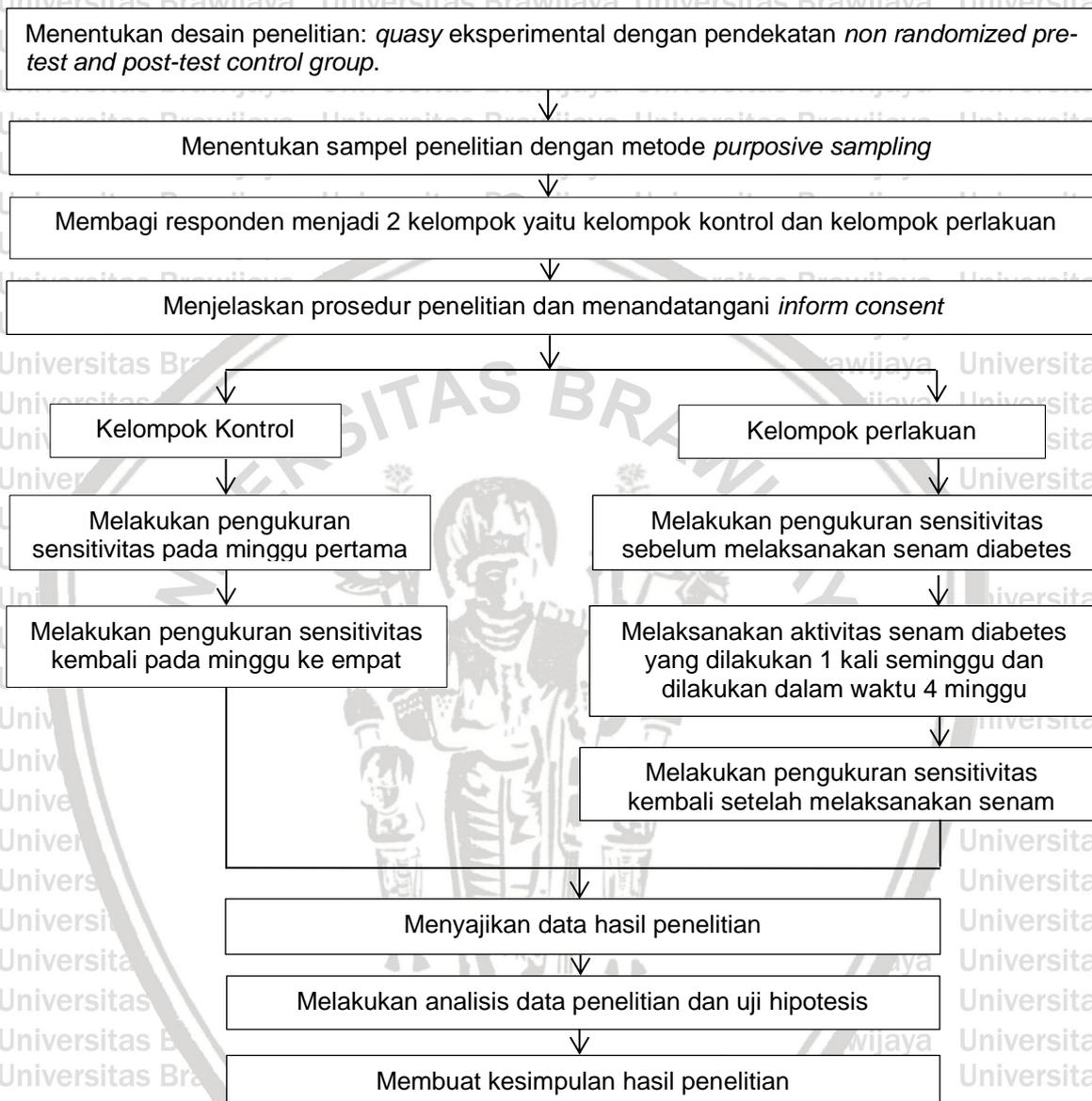
Pada penelitian ini menggunakan 2 instrument yaitu lembar observasi dan alat untuk mengukur sensitivitas kaki. Lembar observasi dibutuhkan untuk variabel senam diabetes. Mengukur sensitivitas kaki digunakan monofilament 10g dengan merk Bailey. Monofilament adalah alat standar yang digunakan untuk menilai sensasi pada kaki, dengan cara menggunakan benang nilon monofilament. Hasil ukur sensitivitas yaitu 1-10, dimana semakin tinggi angka yang didapatkan maka sensitivitas kaki responden semakin bagus. Uji validitas dilakukan untuk mengetahui kevalidan dari instrument yang digunakan. Pada penelitian ini alat ukur yang digunakan adalah alat ukur yang telah baku.

4.6 Definisi Operasional

Variabel	Definisi	Parameter	Alat Ukur	Skala	Skor
Senam Diabetes	Gerakan senam yang penekanannya pada ritmik otot, sendi, vaskuler dan saraf dalam bentuk peregangan dan relaksasi yang dilakukan pada penderita DM. Aktivitas dilakukan secara teratur selama 1 kali seminggu dengan durasi 1-2 jam dan dipimpin oleh instruktur yang professional yaitu staf puskesmas yang telah terlatih.	Responden mengikuti secara keseluruhan aktivitas senam diabetes yang dilakukan 1 kali seminggu dan dilakukan dalam waktu 4 minggu	Lembar observasi	-	-
Sensitivitas kaki	Kepekaan kaki kanan dan kaki kiri yang dirasakan terhadap rangsangan yang diberikan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Terdapat 10 titik untuk masing-masing kaki 2. Apabila responden dapat merasakan rangsangan maka bersifat positif dan diberi nilai 1 3. Apabila responden tidak dapat merasakan rangsangan maka bersifat negatif diberi nilai 0 4. Pemeriksaan dilakukan sebanyak 2-3 kali percobaan dalam 1 titik 	Monofilament 10g merk Bailey	Interval	1-10 untuk masing-masing kaki sehingga skor rentang total untuk kedua kaki adalah 2-20



4.7 Prosedur Penelitian



Gambar 4.1 Prosedur Penelitian

Berdasarkan gambar 4.1 tentang prosedur penelitian diatas dijelaskan bahwa penelitian ini menggunakan desain *quasy eksperimental* dengan pendekatan *non randomized pre-test and post-test control group*. Setelah menentukan desain penelitian lalu peneliti menentukan jumlah sampel penelitian yaitu minimal 9 responden dalam satu kelompok dan penentuan sampel menggunakan *purposive sampling*. Setelah sampel memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi lalu

peneliti menjelaskan penelitian ini kepada responden dan tak lupa peneliti juga meminta kepada responden untuk menandatangani informed consent setelah responden mengerti dengan penjelasan penelitian yang telah peneliti jelaskan. Setelah itu peneliti membagi responden menjadi 2 kelompok yaitu kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Dimana kelompok kontrol diperoleh dari penderita DM yang datang berkunjung ke poli saat penelitian ini berlangsung dan kelompok perlakuan diperoleh dari penderita DM yang mengikuti program Prolanis (program pengelolaan penyakit kronis). Kelompok kontrol dilakukan pengukuran sensitivitas kaki pada minggu pertama dan diukur kembali pada minggu keempat. Kelompok perlakuan juga dilakukan pengukuran sensitivitas kaki pada minggu pertama sebelum dilaksanakannya senam diabetes. Setelah pengukuran diberikan senam diabetes selama 4 minggu dimana senam diabetes tersebut dilakukan 1 kali dalam seminggu. Setelah 4 minggu dilakukan kembali pengukuran sensitivitas kaki setelah senam diabetes. Pada kelompok kontrol senam diabetes diberikan pada saat penelitian telah selesai yaitu pada minggu keempat. Setelah penelitian selesai maka peneliti memulai mengolah data hasil penelitian. Setelah mengolah dan menyajikan hasil penelitian peneliti melakukan analisis data dan uji hipotesis dengan menggunakan SPSS. Setelah itu peneliti membuat kesimpulan dari penelitian ini.

4.8 Analisis Data

4.8.1 Pra analisis

Pada proses pra analisis, data yang didapat diolah melalui tahapan editing, coding, processing dan tabulasi

1. Editing

Editing perlu dilakukan untuk melihat apakah data yang sudah terkumpul telah terisi lengkap dengan tulisan yang cukup jelas dan mudah dipahami.

2. Coding

Coding adalah proses pemberian kode pada data yang telah didapatkan pada kuesioner.

3. Processing

Merupakan kegiatan saat memasukkan data pada komputer.

4. Tabulasi

Merupakan tahap dalam penyajian data yang sesuai dengan variabel yang diteliti

4.8.2 Analisa

1. Analisa univariat

Tahap analisis univariat dilakukan untuk mendeskripsikan setiap variabel. Hasil analisis data berupa distribusi frekuensi serta persentase setiap variabel. Dalam analisis ini yang dilihat adalah :

- a. Data karakteristik responden seperti, jenis kelamin, pendidikan, pekerjaan, usia, lama menderita DM, ketidakpatuhan diet, perawatan kaki, tekanan darah, kadar glukosa darah, kebiasaan merokok dan aktifitas fisik.

b. Sensitivitas kaki sebelum melakukan senam diabetes

c. Sensitivitas kaki setelah melakukan senam diabetes

2. Analisis bivariat

Tahap analisis ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh senam diabetes terhadap sensitivitas kaki pada penderita DM. Uji statistik yang digunakan pada penelitian ini yaitu uji wilcoxon. Alasan peneliti menggunakan uji statistik ini karena jenis penelitian yang akan dilakukan adalah komparatif dengan skala data numerik, namun ada beberapa data yang ditemukan tidak normal. Data dianalisis menggunakan SPSS 2016 dengan nilai signifikansi 5% atau 0.05.

Terdapatnya pengaruh apabila $p\text{-value} \leq 0.05$ yang bermakna adanya pengaruh antara senam diabetes terhadap sensitivitas kaki pada penderita DM.

4.9 Prinsip Etik dalam Penelitian

Dalam penelitian ini, kelaikan etik dikeluarkan oleh komisi etik penelitian Universitas Brawijaya dengan nomor 256/EC/KEPK-S1-PSIK/09/2019 dengan memperhatikan beberapa prinsip etik yaitu :

4.9.1. Respect for person

Peneliti menjelaskan kepada responden tentang tujuan, manfaat, prosedur penelitian dan risiko yang mungkin timbul dari penelitian ini.

Peneliti juga akan menjelaskan apa saja hak-hak responden termasuk hak untuk bersedia menolak menjadi responden. Responden yang bersedia menjadi responden dalam penelitian ini maka diberikan lembar kesediaan menjadi subjek penelitian (informed consent) dan selanjutnya responden menandatangani lembar tersebut serta peneliti

menyampaikan terimakasih atas partipasi responden dalam penelitian ini.

4.9.2. Non maleficence

Merupakan etika penelitian dimana peneliti meminimalisasi tindakan yang dapat merugikan responden atau memperburuk keadaan. Peneliti melakukan pemeriksaan langsung pada kaki responden dengan menggunakan alat yang terbuat dari bahan yang lunak dan tidak tajam sehingga tidak melukai ataupun menyakiti kaki responden sebelum pemeriksaan peneliti.

4.9.3 Beneficence

Penelitian ini mengetahui kesensitivitasan kaki pada responden.

4.9.4. Justice

Responden diperlakukan secara adil sejak sebelum, selama, hingga setelah mengikuti kegiatan dalam penelitian ini. Responden juga diperlakukan sama antara responden yang satu dengan yang lainnya. Sebelum dilakukan pengambilan data peneliti meminta persetujuan terlebih dahulu kepada seluruh responden. Pada kelompok kontrol diberikan senam diabetes juga pada saat setelah selesai penelitian sebanyak satu kali.

4.9.5 Anonimity

Merupakan etika penelitian dimana peneliti akan memberikan jaminan dalam penggunaan subjek penelitian dengan cara tidak memberikan atau mencantumkan nama responden pada lembar kuesioner dan hanya menuliskan kode pada lembar pengumpulan atau hasil penelitian yang akan disajikan.

BAB V

HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA

Subjek penelitian ini adalah penderita DM tipe 2 yang tinggal di wilayah kerja Puskesmas Dinoyo. Penelitian ini melibatkan 25 responden yang terbagi menjadi dua kelompok yaitu 10 responden kelompok kontrol dan 15 responden kelompok perlakuan, berdasarkan dengan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Jumlah responden pada kelompok kontrol lebih sedikit dikarenakan pada saat penelitian penderita DM yang berkunjung ke poli hanya sedikit dan hanya 10 responden yang bersedia untuk di dilakukan kunjungan rumah untuk dilakukan *post test*.

5.1 Analisis Univariat

5.1.1 Karakteristik Responden

Tabel 5.1 Distribusi responden berdasarkan karakteristik

Karakteristik	kategori	Kontrol n (%)	Perlakuan n (%)	p- Value
Usia	• Lansia awal (46-55 tahun)	-	3 (20)	0.61
	• Lansia akhir (56-65 tahun)	6 (60)	5 (33.3)	
	• Manula (> 65 tahun)	4 (40)	7 (46.7)	
Pendidikan	• SD	3 (30)	10 (66.7)	0.71
	• SMP	2 (20)	1 (6.6)	
	• SMA	3 (30)	4 (26.7)	
	• Perguruan Tinggi	2 (20)		
Pekerjaan	• Bekerja	1 (10)		
	• Pensiunan	2 (20)		
	• Tidak bekerja	7 (70)	15 (100)	



Penyakit penyerta	• Hipertensi	6 (60)	8 (53.3)	0.543
	• Hipotensi	3 (30)	-	
	• Penyakit sendi	1 (10)	3 (20)	
	• Tidak ada	1 (10)	7 (46.7)	
Lama menderita DM	• <10 tahun	9 (90)	7 (46.7)	0.005
	• ≥10 tahun	1 (10)	8 (53.3)	
Total		10 (100)	15 (100)	

Berdasarkan tabel 5.1 dapat diketahui bahwa sebagian besar responden pada kelompok kontrol berusia 56-65 tahun yaitu 6 orang (60%) sedangkan pada kelompok perlakuan hampir sebagian besar berusia >65 tahun yaitu 7 orang (46.7%). Dari tabel diatas juga dapat diketahui bahwa hampir sebagian besar responden pada kelompok kontrol berpendidikan SD dan SMP yaitu 3 orang (30%) sedangkan pada kelompok perlakuan sebagian besar berpendidikan SD yaitu 10 orang (66.7%). Sedangkan berdasarkan jenis pekerjaan responden kelompok kontrol sebagian besar adalah tidak bekerja yaitu 7 orang (70%) sedangkan pada kelompok perlakuan seluruhnya tidak bekerja (100%). Penyakit penyerta yang diderita oleh kelompok kontrol dan kelompok perlakuan sebagian besar adalah hipertensi yaitu sebanyak 6 orang (60%) dan 8 orang (53.3%). Lama menderita DM pada kelompok kontrol sebagian besar adalah <10 tahun yaitu 9 orang (90%) sedangkan pada kelompok perlakuan sebagian besar adalah ≥8 orang (53.3%).

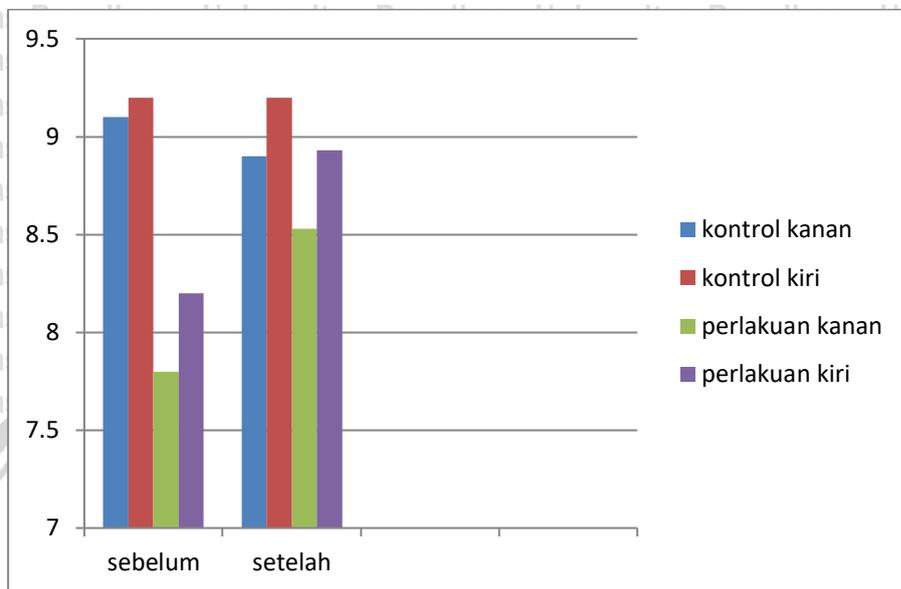
5.1.2 Sensitivitas Kaki Sebelum dan Setelah Melakukan Senam

Pada penelitian ini sensitivitas kaki dinilai dengan menggunakan monofilament test yang kemungkinan hasilnya adalah rentang nilai 1-10.

Semakin tinggi nilai yang didapatkan maka semakin sensitif pula kaki



responden tersebut. Hasil sensitivitas kaki sebelum melakukan senam diabetes dapat dilihat pada g berikut:



Gambar 5.1 Sensitivitas Kaki Sebelum dan Setelah Melakukan Senam

Berdasarkan gambar 5.1 dapat diketahui bahwa rata-rata sensitivitas kaki kanan sebelum melakukan senam pada kelompok kontrol nilainya adalah 9.10. sedangkan rata-rata sensitivitas kaki kiri sebelum melakukan senam pada kelompok kontrol nilainya adalah 9.20. Rata-rata sensitivitas kaki kanan setelah melakukan senam pada kelompok kontrol nilainya adalah 8.90. Sedangkan rata-rata sensitivitas kaki kiri setelah melakukan senam pada kelompok kontrol nilainya adalah 9.20. Rata-rata sensitivitas kaki kanan sebelum melakukan senam pada kelompok perlakuan nilainya adalah 7.80. Sedangkan rata-rata sensitivitas kaki kiri sebelum melakukan senam pada kelompok 8.20. Rata-rata sensitivitas kaki kanan setelah melakukan senam pada kelompok perlakuan nilainya adalah 8.53. Sedangkan rata-rata sensitivitas kaki kiri setelah melakukan senam nilainya adalah 8.93.



5.1.3 Faktor yang Mempengaruhi Sensitivitas Kaki

Selain mengidentifikasi pengaruh senam diabetes terhadap sensitivitas kaki, penelitian ini juga menilai faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi sensitivitas kaki yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5.2 Faktor yang Mempengaruhi Sensitivitas Kaki

Faktor yang mempengaruhi	Kategori	Kontrol n (%)	Perlakuan n (%)	p-value
Kepatuhan diet	• Patuh	5 (50)	10 (66.7)	0.122
	• Tidak patuh	5 (50)	5 (33.3)	
Perawatan kaki	• Dilakukan	2 (20)	4 (26.7)	0.092
	• Tidak dilakukan	8 (80)	11 (73.3)	
Aktivitas fisik yang dilakukan	• Joging	1 (10)	1 (6.7)	0.589
	• Senam	2 (20)	5 (33.3)	
	• Jogging dan senam	2 (20)	1 (6.7)	
	• Tidak ada	5 (50)	8 (53.3)	
GDS minggu I (mg/dL)	• 80-144	4 (40)	10 (66.7)	0.374
	• 145-179	1 (10)	1 (6.7)	
	• ≥180	5 (50)	4 (26.7)	
GDS minggu IV (mg/dL)	• 80-144	4 (40)	8 (53.3)	0.444
	• 145-179	3 (30)	3 (20)	
	• ≥180	3 (30)	4 (26.7)	
TD minggu I (mmHg)	• <120	-	2 (13.3)	0.444
	• 120-139	7 (70)	3 (20)	
	• 140-159	-	6 (40)	
	• ≥160	3 (30)	4 (26.7)	
TD minggu IV (mmHg)	• <120	4 (40)	3 (20)	0.108
	• 120-139	3 (30)	4 (26.7)	
	• 140-159	1 (10)	8 (53.3)	
	• ≥160	2 (20)	-	

Berdasarkan tabel 5.2 dapat diketahui bahwa kepatuhan diet pada kelompok kontrol adalah seimbang antara yang patuh dengan tidak



patuh yaitu sebanyak 5 orang (50%) sedangkan pada kelompok perlakuan sebagian besar sudah patuh yaitu sebanyak 10 orang (66.7%).

Perawatan kaki pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan sebagian besar tidak dilakukan yaitu sebanyak 8 orang (80%) dan 11 orang (73.3).

Aktivitas fisik yang dilakukan responden selain senam pada kelompok kontrol dan perlakuan hampir sebagian besar tidak pernah melakukan aktivitas yaitu sebanyak 5 orang (50%) dan 8 orang (53.3%). GDS pada

kelompok kontrol di minggu I hampir sebagian besar memiliki GDS ≥ 180 sebanyak 5 orang (50%) sedangkan pada kelompok perlakuan sebagian besar memiliki GDS pada rentang 80-144 sebanyak 10 orang (66.7%).

GDS pada minggu ke IV baik pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan sebagian besar memiliki GDS pada rentang 80-144 yaitu sebanyak 4 orang (40%) dan 8 orang (53.3). TD (sistol) pada kelompok kontrol di minggu I sebagian besar memiliki tekanan darah 120-139 sebanyak 7 orang (70%) sedangkan pada kelompok perlakuan hampir sebagian besar 140-159 yaitu sebanyak 6 orang (40%). TD (sistol) pada kelompok kontrol minggu IV hampir sebagian besar < 120 yaitu sebanyak 4 orang (40%) sedangkan pada kelompok perlakuan sebagian besar 140-159 yaitu 8 orang (53.3%).

Data GDS hanya ada pada minggu I dan minggu IV dikarenakan sebagian besar responden tidak berani untuk dilakukan pemeriksaan GDS setiap minggu dan karena sudah kebiasaan dari puskesmas responden hanya diperiksa GDSnya satu kali dalam sebulan. Data TD (sistol) juga hanya terdapat pada minggu I dan minggu IV dikarenakan pada kelompok

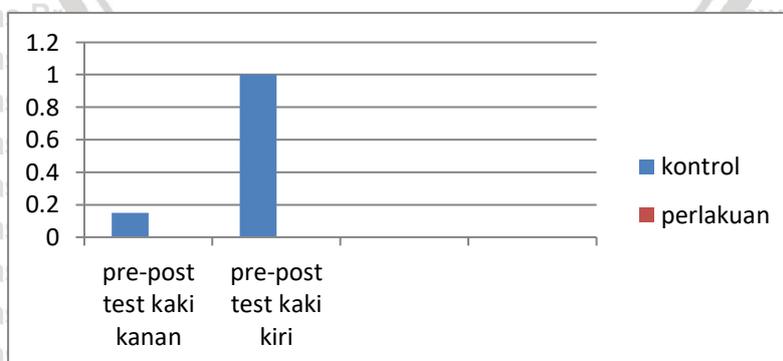
kontrol hanya dilakukan pemeriksaan pada saat kunjungan rumah dan kunjungan rumah hanya dilakukan pada saat minggu I dan minggu IV.

5.2 Analisis Bivariat

5.2.1 Uji Normalitas

Uji ini dilakukan untuk mengetahui distribusi data normal atau tidak. Apabila distribusi data normal maka syarat untuk menggunakan analisis parametrik telah terpenuhi. Pada penelitian ini uji normalitas yang digunakan adalah *saphiro-wilk* dengan ketentuan jika $p\text{-value} \geq 0,05$ maka dikatakan distribusi data normal sedangkan jika $p\text{-value} \leq 0,05$ maka distribusi data tidak normal. Uji normalitas *Saphiro-Wilk* dengan menggunakan SPSS 2016 menunjukkan nilai tidak signifikan sebelum dan sesudah pada kelompok kontrol baik kaki kanan maupun kaki kiri sedangkan menunjukkan nilai tidak signifikan pada sesudah perlakuan di kaki bagian kiri kelompok perlakuan ($p\text{-value} < 0,05$). Hal ini menunjukkan distribusi data tidak normal sehingga uji non parametrik yang digunakan adalah *wilcoxon*.

5.2.2 Pengaruh Senam Diabetes terhadap Sensitivitas Kaki



Gambar 5.2 pengaruh senam diabetes terhadap sensitivitas kaki pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan

Berdasarkan gambar 5.2 dapat diketahui bahwa hasil uji pengaruh senam diabetes terhadap sensitivitas kaki pada kelompok kontrol didapatkan bahwa p-value sensitivitas kaki kanan dan kiri pada kelompok kontrol adalah 0,157 dan 1.000. Sedangkan hasil uji pengaruh senam diabetes terhadap sensitivitas kaki pada kelompok perlakuan didapatkan bahwa p-value sensitivitas kaki kanan dan kiri pada kelompok perlakuan adalah 0.002 dan 0.004. Hal ini menunjukkan bahwa senam diabetes tidak berpengaruh secara signifikan terhadap sensitivitas kaki baik kaki kanan maupun kaki kiri pada kelompok kontrol. Namun, senam diabetes berpengaruh secara signifikan terhadap sensitivitas kaki baik kaki kanan maupun kaki kiri pada kelompok perlakuan.

5.2.2.1. Perbedaan Sensitivitas Kaki antara Kelompok Kontrol dengan Kelompok Perlakuan *Pre* dan *Post Test*

Untuk menilai apakah terdapat perbedaan sensitivitas kaki antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan *pre* dan *post test*, peneliti menganalisa nilai selisih antara *pre* dan *post* pada masing-masing kelompok. Hasil uji statistic dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5.3 Hasil Uji Wilcoxon Pengaruh Senam Diabetes terhadap Sensitivitas Kaki pada kelompok perlakuan

Sensitivitas kaki sebelum intervensi-setelah intervensi	Kanan			Kiri		
	Mean	Std. deviasi	p-value	Mean	Std. deviasi	p-value
Kontrol	0.20	0.422	0.020	0.00	0.000	0.011
Perlakuan	0.73	0.594		0.73	0.799	

Berdasarkan tabel 5.7 dapat diperoleh informasi bahwa hasil uji Wilcoxon menunjukkan p-value <0.05 yang berarti secara statistik



terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol baik pada sensitivitas kaki kanan dan kaki kiri dimana kelompok perlakuan mengalami kenaikan nilai sensitivitas lebih signifikan dibandingkan kelompok kontrol.



BAB VI PEMBAHASAN

Pada bab ini akan membahas mengenai hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Hasil analisa dari setiap variabel akan dibahas sebagai berikut.

6. 1. Karakteristik responden

Perbedaan hasil sensitivitas kaki pada penderita DM dapat disebabkan oleh usia, lama menderita serta penyakit penyerta (Riyanto, 2007). Hampir sebagian besar responden berusia 56-≥65 tahun, dimana pada usia ini kemampuan fungsi tubuh seseorang terhadap pengendalian glukosa darah yang tinggi kurang optimal sehingga kadar gula darah tidak terkontrol dan hampir sebagian mengalami hipertensi serta makroangiopati dimana hal tersebut dapat mempengaruhi penurunan sirkulasi darah salah satunya pembuluh darah ditungkai kaki yang dapat menyebabkan penurunan sensitivitas (Hastuti, 2008). Pada penelitian Golberg dan Coon dalam Hastuti (2008) menyatakan bahwa usia sangat erat kaitannya dengan terjadinya kenaikan kadar glukosa dalam darah serta penurunan sirkulasi darah pada tungkai kaki yang menyebabkan perubahan pada sensitivitas kaki.

Lama menderita DM dapat menyebabkan terjadinya komplikasi dimana salah satunya yaitu perubahan sensitivitas kaki (Smeltzer dan Bare, 2015). Pada penelitian ini sebagian besar responden lama menderita DM selama <10 tahun. Penelitian ini tak sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Boyko (1999) bahwa perubahan

sensitivitas itu terjadi pada penderita DM yang telah lama menderita ≥ 10 tahun. Penelitian ini juga tidak sejalan dengan yang diungkapkan oleh Waspadji (2004) yaitu munculnya komplikasi yang berhubungan dengan makroangiopati dimana salah satunya yaitu perubahan sensitivitas kaki akan dialami oleh penderita DM yang telah lama mengalami DM selama 10 tahun atau lebih. Namun penelitian ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Vidya (2014) bahwa perubahan sensitivitas kaki itu sudah dialami meskipun penderita DM tersebut mengalami DM < 10 tahun. Hal tersebut disebabkan karena sebagian besar responden tidak melakukan perawatan kaki dan juga memiliki penyakit penyerta seperti hipertensi. Hipertensi pada penderita DM dapat menyebabkan menurunnya aliran darah sehingga terjadi defisiensi vaskuler yang dapat merusak atau mengakibatkan lesi pada endotel (Misnadiarly, 2006). Misnadiarly (2006) mengatakan bahwa kerusakan pada endotel akan berpengaruh terhadap makroangiopati yang dapat menyebabkan terjadinya perubahan pada sensitivitas kaki. Pada penelitian ini responden sebagian besar mengalami hipertensi.

6. 2. Sensitivitas kaki sebelum melakukan senam diabetes

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan rata-rata sensitivitas kaki baik kaki kanan maupun kaki kiri pada kelompok kontrol sebelum melakukan senam nilainya adalah 9.10 dan 9.20. Sedangkan pada kelompok perlakuan, rata-rata sensitivitas kaki kanan dan kiri nilainya adalah 7.80 dan 8.20. Penelitian ini sejalan dengan teori yang mengatakan bahwa penderita DM terjadi penurunan sirkulasi darah tubuh

terutama kaki yang dapat disebabkan oleh adanya peningkatan viskositas darah akibat keadaan hiperglikemia yang terus menerus. Penderita DM juga 5 kali lebih berisiko menagalami masalah makrovaskuler pembuluh darah kaki (Soegondo, 2009).

Hasil penelitian ini sejalan dengan yang mengatakan bahwa rendahnya sensitivitas kaki sebelum diberikan perlakuan karena tidak adanya pergerakan kontraksi otot sehingga aliran darah ke perifer tidak adekuat. Penelitian ini juga sejalan dengan Suhertini dan Subandi (2016) yang menyatakan bahwa pada sebelum diberikannya intervensi rata-rata sebagian besar responden mengalami penurunan sensitivitas kaki. Hilangnya sensasi pada kaki diakibatkan oleh hiperglikemia kronik yang mengganggu metabolisme sel yang mengakibatkan makroangiopati. Gangguan tersebut menyebabkan penurunan aliran darah ke sel dan jaringan saraf sehingga dapat mengakibatkan hipoksia pada sel saraf dan sel schwann sehingga hantaran saraf dapat terganggu dan menyebabkan penurunan sensitivitas (Smeltzer dan Bare, 2012).

6. 3. Sensitivitas kaki setelah melakukan senam diabetes

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan rata-rata sensitivitas kaki baik kaki kanan dan kaki kiri pada kelompok kontrol setelah melakukan senam nilainya adalah 8.90 dan 9.20. Sedangkan pada kelompok perlakuan rata-rata sensitivitas kaki kanan dan kiri nilainya adalah 8.53 dan 8.93. Sensitivitas kaki pada kelompok perlakuan yang telah diberikan senam diabetes sebagian besar mengalami perubahan menjadi lebih meningkat sedangkan pada kelompok kontrol sebagian besar tidak mengalami perubahan malahan terdapat 2 responden yang mengalami

penurunan sensitivitas kaki. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Endriyanto (2012) dimana terjadi peningkatan sensitivitas kaki pada kelompok perlakuan yang telah diberikan senam diabetes sedangkan pada kelompok kontrol tidak mengalami perubahan.

Berdasarkan hasil penelitian ini, responden yang mengalami penurunan sensitivitas kaki mengalami penurunan kemampuan untuk merasakan rangsangan pada kaki sehingga dapat mengalami masalah yang berkaitan dengan mati rasa sehingga sangat diperlukan latihan fisik secara rutin agar sirkulasi darah pada kaki dan saraf tepi tidak tersumbat atau mengalami hambatan (Darryl&Barnes, 2012). Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Margaretta (2015) dimana senam kaki dapat meningkatkan sensitivitas kaki dan menurunkan risiko jatuh pada lansia yang mengalami DM.

Pasien DM memiliki risiko lebih tinggi mengalami masalah kaki karena gangguan pembuluh darah yang menyebabkan sirkulasi darah pada tungkai kaki mengalami penurunan serta gangguan saraf sehingga menyebabkan kemampuan kaki untuk merasakan rangsangan berkurang dan senam diabetes ini dapat berguna untuk melancarkan sirkulasi darah (Atun, 2010). Senam diabetes merupakan salah satu aktifitas yang dapat digunakan untuk mengatasi gangguan sensitivitas kaki pada penderita DM.

6. 4. Pengaruh senam diabetes terhadap sensitivitas kaki

Hasil analisis yang telah dilakukan pada penelitian ini menunjukkan bahwa adanya pengaruh senam diabetes terhadap sensitivitas kaki pada penderita DM. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Priyanto (2013) yang menyatakan sensitivitas pada lansia meningkat sesudah diberikannya senam diabetes dibandingkan dengan yang tidak diberikannya senam diabetes. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Andri (2010) yang menyatakan bahwa adanya gangguan terhadap sensasi raba pada penderita DM dimana hampir sebagian besar responden tidak dapat merasakan rangsangan dari ujung bolpoin yang telah diberikan oleh peneliti. Pada penelitian tersebut menunjukkan adanya pengaruh senam diabetes terhadap pengukuran sensitivitas kaki dengan ujung bolpoin.

Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Nasution (2010) yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara sirkulasi darah antara sebelum dan setelah dilakukannya senam kaki diabetes yang menyatakan bahwa adanya perbedaan peningkatan sirkulasi darah antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan. Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Rusandi dkk (2015) bahwa adanya pengaruh yang signifikan antara senam diabetes terhadap tingkat sensitivitas kaki serta kadar glukosa darah pada penderita DM. Aktivitas fisik termasuk senam diabetes akan meningkatkan *blood flow* (BF) yang dapat menyebabkan lebih banyaknya jala-jala kapiler yang terbuka sehingga lebih banyak reseptor insulin yang aktif (Soegondo, 2009).

Komplikasi makroangiopati yang diderita oleh penderita DM akan menyerang jaringan tungkai kaki sehingga penderita DM tersebut akan mengalami mati rasa yang dapat menyebabkan perubahan sensitivitas (Misnandiarly, 2006). Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Boulton (2008) yaitu ulkus diabetika terjadi karena adanya gangguan sensorik pada penderita DM yang menyebabkan hilangnya atau menurunnya sensitivitas kaki sehingga penderita DM tersebut mengalami trauma tanpa terasa yang mengakibatkan ulkus pada kaki mereka. Umumnya ulkus diabetika ini merupakan salah satu komplikasi dari penderita DM yang awalnya disebabkan oleh trauma ringan pada kaki yang tidak memiliki atau mengalami penurunan sensitivitas (Boulton, 2008).

Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Yunita (2011) yang menyatakan bahwa hampir sebagian besar pasien DM mengalami gangguan sirkulasi kaki yaitu sebanyak 25 dari 30 responden. Namun setelah diberikan intervensi senam kaki pada kelompok perlakuan terjadi peningkatan jumlah responden dengan hasil ABI (*Ankle Brachial index*) normal. Responden yang melakukan senam kaki terjadi peningkatan fungsi sirkulasi dengan meningkatnya aliran darah. Senam kaki juga menyebabkan pergerakan tungkai yang mengakibatkan menegangnya otot-otot tungkai kaki dan menekan vena di sekitar otot-otot tungkai kaki tersebut. Hal ini yang akan membantu dalam melancarkan peredaran bagian kaki dan memperbaiki sirkulasi darah sehingga menyebabkan adanya perubahan dalam peningkatan sensitivitas kaki (Guyton, 2007).

Namun demikian, penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Husada (2018) yang mengatakan bahwa tidak adanya pengaruh senam kaki terhadap sensitivitas kaki. Husada (2018) menjelaskan bahwa hasil penelitiannya tidak memiliki pengaruh disebabkan karena responden yang tidak melakukan senam secara rutin dan berkala serta kebiasaan perilaku respondennya yang kurang menjaga kebersihan kaki dan tidak menggunakan alas kaki saat beraktivitas yang akhirnya menyebabkan telapak kaki responden penelitian tersebut mengalami penebalan.

Penelitian ini juga tidak sejalan dengan Priyanto (2013) yang mengatakan bahwa adanya pengaruh senam kaki terhadap sensitivitas kaki dan kadar gula darah pada agregat lansia diabetes mellitus sedangkan pada penelitian ini didapatkan hasil GDS pada kelompok perlakuan mengalami peningkatan dan tidak ada pengaruh. Hal ini juga disebabkan karena beberapa responden yang tidak patuh terhadap kepatuhan dietnya. Hastuti (2008) mengatakan tak adanya hubungan yang bermakna antara hipertensi dengan kejadian perubahan sensitivitas. Robert mengatakan bahwa riwayat hipertensi akan lebih besar 4x menyebabkan perubahan sensitivitas sengan penderita DM yang memiliki riwayat hipertensi. Namun pada penelitian ini didapatkan ada beberapa responden yang mengalami hipotensi.

Vidya (2014) mengatakan bahwa pada penderita DM dengan neuropati perifer yang salah satunya yaitu penurunan sensitivitas atau hilangnya sensasi nyeri pada kaki sehingga penderita DM tersebut tidak memperhatikan jika terdapat luka kecil atau luka lecet pada kaki mereka

yang disebabkan karena pemakaian sepatu. Penurunan sensitivitas atau hilangnya sensasi nyeri pada kaki dapat diperbaiki dengan melakukan aktifitas salah satunya yaitu senam (Vidya, 2014). Senam diabetes dapat membantu sirkulasi darah serta memperkuat otot-otot kecil kaki dan dapat mengatasi keterbatasan jumlah insulin pada penderita DM yang dapat mengakibatkan kadar gula dalam darah meningkat dan hal ini yang dapat menyebabkan rusaknya pembuluh darah, saraf serta struktur pada kaki (Taylor, 2010). Senam diabetes juga dapat digunakan sebagai latihan kaki dimana dapat dipercaya untuk membuat penderita DM menjadi merasa nyaman setelah melakukan senam diabetes serta mengurangi nyeri, mengurangi kerusakan saraf, mengontrol gula darah dan dapat meningkatkan sirkulasi darah pada kaki (Black & Hawks, 2009).

Senam diabetes juga dapat menjadikan tubuh menjadi rileks dan melancarkan peredaran darah dimana peredaran darah yang lancar dapat menstimulasi darah untuk mengantarkan oksigen yang lebih banyak ke sel-sel tubuh (Natalia *et al*, 2012). Sirkulasi darah yang lancar juga dapat mempengaruhi proses metabolisme sel schwan sehingga fungsi akson dapat bekerja dengan optimal. Fungsi sel saraf yang optimal pada penderita DM dapat mempertahankan fungsi sensitivitas kaki (Tanenberg, 2009). Mekanisme ini dibuktikan oleh penelitian yang dilakukan oleh Yanti (2019) yang menyatakan hasil penilaian skor sensasi protektif kaki yang menunjukkan bahwa terjadinya peningkatan skor atau perbaikan sensasi protektif kaki yang disebabkan oleh senam kaki.

Selain itu, senam kaki juga berpengaruh dalam memperbaiki keadaan kaki, dimana keadaan akral kaki yang dalam keadaan dingin meningkat menjadi lebih hangat serta kaki yang kebas menjadi lebih berkurang bahkan tidak kebas sama sekali (Nasution, 2010). Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan Sari (2011) yang menyatakan bahwa rata-rata sirkulasi darah pada kaki mengalami peningkatan setelah diberikan senam kaki selama 5 kali.

6. 5. Implikasi Keperawatan

1. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai masukan dan informasi dalam mengetahui tentang pengaruh senam diabetes terhadap sensitivitas kaki pada penderita DM.
2. Hasil penelitian ini juga dapat digunakan sebagai data awal untuk mencegah terjadinya komplikasi pada penderita DM salah satunya ulkus diabetika.

6. 6. Keterbatasan Penelitian

Adapun keterbatasan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Saat penelitian ini berlangsung penderita DM yang datang berkunjung ke poli hanya sedikit sehingga kelompok kontrol hanya berjumlah 10 orang.
2. Jumlah responden yang berbeda antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan.
3. Perbedaan tempat pengambilan responden kelompok kontrol dan kelompok perlakuan.

BAB VII PENUTUP

7.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan, dapat dirumuskan kesimpulan sebagai berikut:

1. Rata-rata sensitivitas kaki baik kaki kanan maupun kaki kiri pada kelompok kontrol sebelum melakukan senam nilainya adalah 9.10 dan 9.20 dan pada kelompok perlakuan sensitivitas kaki kanan dan kiri nilainya adalah 7.80 dan 8.20.
2. Rata-rata sensitivitas kaki baik kaki kanan dan kaki kiri pada kelompok kontrol setelah melakukan senam nilainya adalah 8.90 dan 9.20 sedangkan pada kelompok perlakuan sensitivitas kaki kanan dan kiri nilainya adalah 8.53 dan 8.93.
3. Ada pengaruh yang signifikan pada sensitivitas kaki responden DM di Puskesmas Dinoyo yang diberikan senam diabetes yang ditunjukkan dengan hasil uji statistik *Wilcoxon* dimana nilai $p\text{-value} < 0.05$ yaitu 0.002 pada kaki kanan dan 0.004 pada kaki kiri.

7.2. Saran

1. Institusi tempat Penelitian

Pelaksanaan kegiatan senam diabetes pada penderita DM terbukti mampu meningkatkan sensitivitas kaki. Maka disarankan kepada puskesmas agar pelaksanaan kegiatan senam diabetes yang telah berlangsung selama 1 kali dalam seminggu ini tetap dilaksanakan dan ditambah juga dengan adanya pengukuran sensitivitas kaki bagi

penderita yang memiliki penyakit kronis untuk mencegah terjadinya komplikasi yang serius pada kaki penderita DM.

2. Penelitian Selanjutnya

Perlu dilakukan penelitian yang lebih lanjut tentang pengaruh senam diabetes terhadap sensitivitas kaki pada penderita DM ataupun penyakit kronis lainnya. Dalam waktu senam diabetes diperlakukan waktu yang lebih banyak lagi sehingga dalam mengukur sensitivitas kaki dapat diketahui perubahan yang lebih signifikan. Serta dibutuhkan juga responden yang lebih banyak dari penelitian ini. Perlu juga dilakukan penelitian tentang perbedaan senam diabetes dengan senam kaki terhadap sensitivitas kaki pada penderita DM. perlu juga dilakukan penelitian tentang pengaruh senam diabetes terhadap tekanan darah pada penyakit kronis.

DAFTAR PUSTAKA

American Diabetes Association (ADA), (2016). Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care*-2016 (Online), <https://annals.org/aim/fullarticle/2498492/diagnosis-management-diabetes-synopsis-2016-american-diabetes-association-standards-medical> diakses Juni 2019 .

Bilous, R. B., (2008). Bimbingan Dokter pada Diabetes, Edisi Revisi, Dian Rakyat, Jakarta, hal. 47-58.

Dinas Kesehatan Kota Malang. (2018). Profil Kesehatan Kota Malang tahun 2018. Malang: Dinas Kesehatan Kota Malang.

Dorland. W. A., (2014). Dorland's Pocket Medical Dictionary, tanpa tahun. Kamus Saku Kedokteran Dorland. Mahode dkk (penerjemah), 2014, EGC, Jakarta, hal. 308-973.

Endriyanto, E., Efektifitas Senam kaki Diabetes Melitus dengan Koran terhadap Tingkat Sensitivitas Kaki pada Pasien DM Tipe 2, 2013, 4-5.

Hastuti, R. T., (2008). *Faktor-Faktor Risiko Ulkus Diabetika pada Penderita Diabetes Mellitus*. Tesis. Tidak Diterbitkan, Program Studi Magister Epidemiologi Universitas Diponegoro, Semarang.

International Diabetes Federation. (2017). Eighth edition 2017. In *IDF Diabetes Atlas, 8th edition* (Online). <https://www.idf.org/idf-diabetes-atlas-eighth-edition> diakses Maret 2019

Laoh, J. M., Gambaran Kualitas Hidup Pasien Diabetes Mellitus di Poliklinik Endokrin RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. *Jurnal Keperawatan*, 2015, Vol 4 Nomor 2: 1-20.

Margaretta, S. S., Efektivitas Senam Kaki Diabetes terhadap Sensitivitas Kaki dan Risiko Jatuh pada Lansia DM, *NHK*, 2015, 151: 10-17.

Perkeni, (2015). Konsensus: Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia (Online). <https://pbperkeni.or.id/wp-content/uploads/2019/01/4.-Konsensus-Pengelolaan-dan-Pencegahan-Diabetes-melitus-tipe-2-di-Indonesia-PERKENI-2015.pdf> diakses April 2019

Priyanto, S., Pengaruh Senam Kaki terhadap Sensitivitas kaki dan Kadar Gula Darah pada Agregat Lansia Diabetes mellitus, *Prosiding Konferensi Nasional PPNi*, 2013, 76-82.

Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) (2018). Badan penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian RI tahun 2018. http://www.depkes.go.id/resources/download/infoterkini/materi_rakorpo_p_2018/Hasil%20Riskesdas%202018.pdf diakses April 2019.

Rochman, W., (2006). Diabetes Mellitus pada Usia Lanjut, Jilid III, Edisi IV. Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta, hal. 424-452.

Smaltzer and Bare, (2015). Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah Brunner&Suddarth, Edisi 8, Volume 2, EGC, Jakarta, hal. 1151-1194.

Sujarweni, V. W., (2014). Metodologi Penelitian Keperawatan, Gava Media, Yogyakarta, hal. 73-83.

Suyanto, Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Neuropati Perifer Diabetik, *Nurscope Jurnal keperawatan*, 2016, 2(6): 1-7

Syaifuddin, H., 2014. Anatomi Fisiologi: Kurikulum Berbasis Kompetensi untuk Keperawatan dan Kebidanan, Edisi 4, EGC, Jakarta, hal. 234-250.

Vidya, A., 2014. *Hubungan antara Skor Monofilament dengan Ulkus diabetika di Klinik Perawatan Luka Rumat Bekasi*. Tugas Akhir. Tidak Diterbitkan, Fakultas Kedokteran dan Ilmu kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.

Waspadji, S. (2015). Penatalaksanaan Diabetes Mellitus terpadu, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta, hal.87-100.