

SKRIPSI

**PENGARUH SENAM KAKI DIABETIK TERHADAP
RESPON NEUROPATI PADA PASIEN DIABETES
MELITUS TIPE 2 NON ULKUS DI POLIKLINIK
ENDOKRIN RSUP. Dr. WAHIDIN
SUDIROHUSODO
MAKASSAR**



Oleh:

HANDAYANI ARIFIN

C12112645

**PROGRAM STUDI ILMU KEPERAWATAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2013

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Handayani Arifin

NIM : C 121 12 645

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini merupakan hasil karya orang lain, maka saya bersedia bertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi yang seberat-beratnya atas perbuatan tidak terpuji tersebut.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan sama sekali.

Makassar, November 2013

Yang membuat pernyataan

Handayani Arifin

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan judul “Pengaruh Senam Kaki Diabetik Terhadap Respon Neuropati Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 Non Ulkus di Poliklinik Endokrin RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar”.

Dalam menyelesaikan penelitian ini, penulis menyadari bahwa itu tak lepas dari bantuan berbagai pihak, baik secara moril maupun secara materil. Olehnya itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. dr. Irawan Yusuf, Ph.D selaku dekan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin.
2. Bapak Prof. dr. Budu, Ph. D., SpM (K), M. Med ED selaku wakil dekan bidang akademik Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin.
3. Ibu. Dr. Hj. Werna Nontji, S.Kp., M.Kep. selaku Ketua Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin.
4. Ibu Dr. Elly L. Sjattar, S.Kp, M.Kes. selaku pembimbing I yang telah banyak membimbing peneliti dalam menyelesaikan penelitian ini.
5. Ibu Ummi Pratiwi R, S. Kep., Ns. selaku pembimbing I yang telah banyak membimbing peneliti dalam menyelesaikan penelitian ini.

6. Ibu Yuliana Syam, S.Kep., Ns., M.Kes, selaku penguji I dan Bapak Abdul Majid, S. Kep., M. Kep., Sp. KMB selaku penguji II yang telah memberikan arahan dan masukan yang bersifat membangun untuk penyempurnaan penulisan.
7. Direktur RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar yang telah member izin untuk meneliti di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar.
8. Dosen dan Staf Program Studi Ilmu Keperawatan Unhas yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan pendidikan di Program Studi Ilmu Keperawatan.
9. Rekan-rekan Ners B angkatan 2012 yang telah banyak member bantuan dan dukungan dalam penyusunan skripsi ini.
10. Seluruh keluarga yang telah memberikan dorongan baik materil maupun moril bagi penulis selama mengikuti pendidikan.
11. Semua pihak yang telah membantu dalam rangka penyelesaian skripsi ini, baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penyusun menyadari bahwa penelitian ini jauh dari sempurna, untuk itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat penyusun harapkan dari pembaca yang budiman untuk penyempurnaan penulisan selanjutnya. Di samping itu penyusun juga berharap semoga penelitian ini bermanfaat bagi peneliti dan bagi nusa dan bangsa. Wassalam.

Makassar, November 2013

Peneliti

ABSTRAK

Handayani Arifin, “Pengaruh Senam Kaki Diabetik Terhadap Respon Neuropati Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II Non Ulkus di Poliklinik Endokrin RSUP Dr.Wahidin Sudirohusodo Makassar” dibimbing oleh Elly L. Sjattar dan Ummi Pratiwi (xii + 63 halaman + 7 tabel + 5 lampiran)

Latar Belakang:Gerakan dalam senam kaki diabetik bisa mengurangi gangguan sirkulasi darah dan neuropati di kaki, tetapi disesuaikan dengan kondisi dan kemampuan tubuh penderita. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh senam kaki diabetik terhadap respon neuropati pada pasien diabetes melitus tipe 2 tanpa ulkus.

Metode:Rancangan yang digunakan peneliti pada penelitian ini adalah *quasi experiment design dengan pretest dan posttest with control group design*, penelitian ini mengungkapkan pengaruh antara senam kaki diabetik dengan respon neuropati pada kaki penderita diabetes melitus tipe 2 tanpa ulkus. Sampel penelitian adalah 34 responden, seluruh subyek penelitian dibagi menjadi 2 kelompok yaitu 17 pasien kelompok intervensi yang melakukan senam kaki dan 17 pasien kelompok kontrol yang tidak diberi perlakuan senam kaki.

Hasil: Berdasarkan hasil uji *paired t- test* sebelum (pre test) rerata 4,47 ($\pm 0,514$) sedangkan setelah dilakukan senam kaki (post test) rerata 4,59 ($\pm 0,618$) dengan nilai *significancy* 0,000 ($p < 0,05$).

Simpulan: Ada pengaruh senam kaki diabetik terhadap respon neuropati pada pasien diabetes mellitus tipe 2 non ulkus. Diharapkan kepada perawat untuk mengajarkan kepada pasien diabetes mellitus tipe 2 non ulkus tentang senam kaki diabetik untuk mencegah terjadinya neuropati diabetik.

Kata Kunci : senam kaki, respon neuropati, diabetes melitus.

Kepustakaan : 43 (2000-2013)

ABSTRACT

Handyani Arifin, " The effect of Diabetic Foot Gymnastics Response Against Neuropathy In Patients with Diabetes Mellitus Type II Non-ulcer Endocrine Polyclinic Dr. Wahidin Sudirohusodo Hospital, Makassar." Supervised by Elly L. Sjattar and Umami Pratiwi.

Background: Movements in gymnastics diabetic foot can reduce blood circulation disorders and neuropathy in the feet, but adjusted to the conditions and the ability of the body of the patient. This study aims to determine the effect of exercise on the response of diabetic foot neuropathy in patients with type 2 diabetes mellitus without ulcers.

Method: Research design used in this study is a quasi experimental design with pretest and posttest control group design with, This study reveals the influence of gymnastics with the response of diabetic foot neuropathy in diabetic foot ulcers mellitus type 2 without. The samples were 34 respondents, all subjects were divided into 2 groups: 17 patients who did exercise intervention group and 17 patients foot control group untreated leg exercises.

Result: Based on the test results of paired t-test before (pre-test) mean of 4.47 (\pm 0.514) while the legs after exercise (post-test) mean of 4.59 (\pm 0.618) with significance value of 0.000 ($p < 0.05$).

Conclusion: There are exercises influence on the response of diabetic foot neuropathy in patients with type 2 diabetes mellitus non-ulcer. Expected to nurses to teach patients with type 2 diabetes mellitus non diabetic foot ulcers on exercises to prevent diabetic neuropathy.

Keywords: leg exercises, response neuropathy, diabetes mellitus.

Bibliography: 43 (2000-2013)

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
A. Tinjauan Tentang Diabetes Melitus.....	8
1. Pengertian Diabetes Melitus.....	8
2. Etiologi	8
3. Klasifikasai.....	9
4. Gambaran Klinis.....	10
5. Patofisiologi.....	11
6. Diagnosis.....	12
7. Komplikasi.....	12

8. Penatalaksanaan.....	13
B. Tinjauan Tentang Senam Kaki Diabetik	17
1. Pengertian Senam Kaki	17
2. Tujuan.....	18
3. Indikasi dan Kontraindikasi.....	18
4. Prosedur.....	18
5. Dokumentasi Tindakan.....	22
C. Tinjauan Tentang Respon Neuropati pada DM.....	22
1. Pengertian Neuropati Diabetika.....	22
2. Pathogenesis Neuropati Diabetika.....	23
3. Diagnosis Neuropati Diabetika.....	27
D. Tinjauan Tentang Monofilament Test.	29
BAB III KERANGKA KONSEP	33
BAB IV METODE PENELITIAN	35
A. Rancangan Penelitian.....	35
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	36
C. Populasi dan Sampel Penelitian	36
D. Alur Penelitian	38
E. Metode Pengumpulan Data.....	39
F. Variabel Penelitian.....	39
G. Instrumen Penelitian	41
H. Prosedur Pengumpulan Data.....	43
I. Rencana Pengolahan dan Analisa Data.....	46
J. Etika Penelitian.	48
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	50
A. Hasil	51
B. Pembahasan	55
C. Keterbatasan Peneliti	64

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	65
A. Kesimpulan	65
B. Saran	66

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 5.1 Distribusi Karakteristik Demografi	51
Tabel 5.2 Distribusi Responden Berdasarkan Respon Neuropati Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Non Ulkus Sebelum dilakukan Senam Kaki Diabetik	52
Tabel 5.3 Distribusi Responden Berdasarkan Respon Neuropati Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Non Ulkus Setelah dilakukan Senam Kaki Diabetik	53
Tabel 5.4 Distribusi Peningkatan Nilai Respon Neuropati Kelompok Intervensi Pada pre dan post test Senam Kaki Diabetik.	53
Tabel 5.5 Distribusi Peningkatan Nilai Respon Neuropati pada Responden Kelompok Kontrol pre dan post test Tanpa Senam Kaki Diabetik	54
Tabel 5.6 Perbedaan Peningkatan Respon Nuropati Responden Pre dan Post Senam Kaki Diabetik pada Kelompok Intervensi dan Kontrol Minggu 1 - 6.....	55

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Pasien Duduk Diatas Kursi	19
Gambar 2.2 Tumit kaki di lantai dan jari – jari kaki diluruskan ke atas.....	19
Gambar 2.3 Tumit kaki di lantai sedangkan telapak kaki di angkat	20
Gambar 2.4 Ujung kaki diangkat ke atas.....	20
Gambar 2.5 Jari-jari kaki di lantai.....	20
Gambar 2.6 Kaki diluruskan dan diangkat.....	21
Gambar 2.7 Kaki diletakkan diatas kertas Koran.....	22
Gambar 2.8 Penempatan Monofilamen atas Kaki Kiri dan Kanan	30
Gambar 2.9 Penggunaan Semmes-Weinstein monofilament.....	32

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Diabetes mellitus (DM) adalah penyakit kronik serius yang disebabkan oleh faktor lingkungan atau keturunan. DM adalah gangguan metabolisme karbohidrat, lemak dan protein yang berhubungan dengan defisiensi atau sekresi insulin yang ditandai dengan hiperglikemia. DM akan menyebabkan perubahan patofisiologi pada berbagai sistem organ seperti mata, ginjal dan ekstermitas bawah (Decroli, dkk, 2008). Pada dasarnya ada dua tipe penyakit diabetes, yaitu diabetes tipe 1 (*Insulin Dependent Diabetes Melitus*) dan diabetes tipe 2 (*Non Insulin Dependent Diabetes Melitus*) (PERKENI, 2011).

Berbagai penelitian epidemiologi menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan angka prevalensi diabetes melitus di berbagai penjuru dunia (PERKENI, 2011). Prevalensi DM di dunia mengalami peningkatan yang sangat besar. *International Diabetes Federation* (IDF) mencatat sekitar 366 juta orang di seluruh dunia, atau 8,3% dari orang dewasa, diperkirakan memiliki DM pada tahun 2011. Jika ini berlanjut, pada tahun 2030 diperkirakan dapat mencapai 552 juta orang, atau 1 dari 10 orang dewasa akan terkena DM. Saat ini Indonesia menempati urutan ke-10 jumlah penderita DM terbanyak di dunia dengan jumlah 7,3 juta orang dan jika ini berlanjut diperkirakan pada tahun 2030 dapat mencapai 11.8 juta orang (Dewi, 2013). Peningkatan prevalensi *Diabetes Mellitus* (DM) yang terjadi di

Sulawesi Selatan Khususnya Makassar meningkat dari 2,3% pada 2005 menjadi 4,5% tahun 2008, dan 12,5% pada tahun 2011 (PERKENI, 2012).

Diabetes tipe 2 merupakan penyebab signifikan kematian prematur dan morbiditas yang berhubungan dengan kardiovaskular penyakit (CVD), kebutaan, ginjal dan penyakit saraf (Sigali, 2010). Hilangnya sensori pada kaki bisa mengakibatkan trauma dan potensial untuk ulkus. Perubahan mikrovaskular dan makrovaskular dapat mengakibatkan iskemia jaringan dan sepsis. Neuropati, iskemia dan sepsis bisa menyebabkan ganggren dan amputasi (Baradero dkk, 2009).

Menurut Mulyati (2009) yang di kutip dalam Lemone & Burke 2008, Sekitar 60 – 70 % penderita DM mengalami neuropati dan dapat terjadi kapan saja, namun risiko meningkat pada usia dan lama menderita DM, kejadian terbanyak terjadi pada penderita DM minimal selama 25 tahun, gula darah yang tidak terkontrol, *hyperlipidemia*, hipertensi dan kelebihan berat badan (Mulyati, 2009).

Dalam artikel penelitian Hasibuan, 2010, dengan membiasakan berjalan kaki melaju sekitar 6 km per jam, waktu tempuh sekitar 50 menit, ternyata dapat menunda atau mencegah berkembangnya diabetes Tipe 2, khususnya pada mereka yang bertubuh gemuk. *Diabetes Prevention Program* pada tahun 2001 mempublikasikan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa berjalan kaki 30 menit, lima kali seminggu, disertai dengan mengatur porsi makan, ternyata dapat mengurangi resiko diabetes sampai 50% pada partisipan yang kelebihan bobot badan disertai kadar

gula darah tinggi. Waktu yang paling baik untuk diabetisi melakukan olahraga jalan kaki adalah sekitar 1-2 jam setelah makan, saat insulin dan kadar gula darah mulai stabil. Paling disarankan jika dilakukan di pagi hari (Hasibuan, 2010).

Hordern *et al.* tahun 2012 di Australia juga mengatakan dalam artikelnya dianjurkan bahwa pasien dengan DM tipe 2 atau pra-diabetes mengumpulkan minimal 210 menit per minggu latihan intensitas sedang atau 125 menit per minggu latihan intensitas kuat dengan tidak lebih dari dua hari berturut-turut tanpa pelatihan.

Kemudian ditegaskan oleh Peirce tahun 2013 di Inggris, latihan sering direkomendasikan dalam pengelolaan diabetes tipe 1 dan 2 dan dapat meningkatkan penyerapan glukosa dengan meningkatkan sensitivitas insulin dan menurunkan penimbunan lemak tubuh. Bila dikombinasikan dengan diet dan terapi obat, aktivitas fisik dapat mengakibatkan peningkatan kontrol glikemik pada diabetes tipe 2. Selain itu, olahraga juga dapat membantu untuk mencegah timbulnya diabetes tipe 2, khususnya pada mereka yang berisiko tinggi.

Berdasarkan ketiga artikel penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa senam kaki bisa di jadikan salah satu aktivitas untuk penderita *diabetes* tetapi disesuaikan dengan kondisi dan kemampuan tubuh penderita. Latihan senam kaki DM ini dapat dilakukan dengan cara menggerakkan kaki dan sendi – sendi kaki misalnya berdiri dengan kedua tumit diangkat, mengangkat dan menurunkan kaki. Gerakan dapat berupa gerakan menekuk, meluruskan,

mengangkat, memutar keluar atau kedalam dan mencengkram pada jari – jari kaki (Soegondo, 2004).

Gerakan dalam senam kaki DM bisa mengurangi keluhan dari *neuropathy* sensorik seperti: rasa pegal, kesemutan, gringgingen di kaki. Manfaat dari senam kaki DM yang lain adalah dapat memperkuat otot – otot kecil, mencegah terjadinya kelainan bentuk kaki, meningkatkan kekuatan otot betis dan paha (*gastrocnemius, hamstring, quadriceps*), dan mengatasi keterbatasan gerak sendi (Soegondo, 2004).

RSUP. Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar merupakan salah satu rumah sakit rujukan dan rumah sakit tipe A yang ada di Makassar. Berdasarkan data yang diperoleh di Poli Interna Rumah Sakit Umum Pusat Dr.Wahidin Sudihusodo Makassar pada tahun 2010 jumlah penderita DM rawat jalan sebanyak 907 pasien, tahun 2011 sebanyak 1116 pasien, dan tahun 2012 sebanyak 1657 pasien.

Berdasarkan uraian tersebut maka diperlukan upaya preventif dalam mencegah komplikasi kaki diabetik antara lain dengan melakukan senam kaki diabetik untuk mengurangi atau menghilangkan respon neuropati diabetika. Selain itu, senam kaki diabetik masih belum populer di masyarakat, sehingga hal ini juga menjadi salah satu alasan permasalahan ini dijadikan bahan penelitian. Karena itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai Pengaruh Senam Kaki Diabetes Melitus Terhadap Respon Neuropathy Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Non Ulkus di Wilayah Kerja RSUP. Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar.

B. Rumusan Masalah

Prevalensi penyakit DM terus meningkat setiap tahunnya. Baik yang telah terdiagnosa maupun yang belum terdiagnosa. DM merupakan penyakit kronis yang memerlukan perawatan dan edukasi jangka panjang guna mengurangi risiko komplikasi. Sekitar 60 – 70% penderita DM mengalami neuropati dan dapat terjadi kapan saja.

Beberapa penelitian dengan menggunakan jenis pergerakan atau aktivitas seperti aerobik dan jalan kaki telah membuktikan pengaruh pada pasien DM. Berdasarkan hal tersebut maka dapat dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut: bagaimanakah pengaruh senam kaki diabetik terhadap respon neuropati pada pasien DM tipe 2 non Ulkus di RSUP. Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar?

C. Tujuan

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui pengaruh senam kaki DM tipe 2 terhadap respon neuropathy pada pasien DM non ulkus di RSUP. Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar

2. Tujuan khusus

- a. Diketuinya gambaran karakteristik responden DM tipe 2 di RSUP. Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar .
- b. Diketuinya respon neuropati DM Tipe 2 sebelum dilakukan senam kaki di RSUP. Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar.

- c. Diketuainya respon neuropati DM Tipe 2 setelah dilakukan senam kaki di RSUP. Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar.
- d. Diketuainya perbedaan respon neurologi DM Tipe 2 sebelum dan setelah dilakukan senam kaki di RSUP. Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar.

D. Manfaat Penelitian

1. Masyarakat

Hasil penelitian ini dapat dipergunakan untuk menambah informasi guna meningkatkan pengetahuan dan keterampilan khususnya dalam membantu merawat pasien DM dirumah untuk mencegah komplikasi lebih lanjut dan meningkatkan kenyamanan pasien.

2. Pelayanan Keperawatan

Penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan intervensi keperawatan khususnya pada pasien DM dan dapat diaplikasikan pada tatanan pelayanan keperawatan baik di rumah sakit maupun di komunitas sebagai salah satu intervensi keperawatan mandiri perawat.

3. Perawat Spesialis Keperawatan Medical Bedah

Penelitian ini dapat dijadikan referensi awal dan pemicu dalam menciptakan intervensi –intervensi keperawatan mandiri khususnya dalambidang *complementary therapy* dan pada akhirnya dapat

dikembangkan lagi menjadi suatu *evident based practice* pada masa yang akan datang.

4. Perkembangan Ilmu Pengetahuan

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai data dasar untuk penelitian lebih lanjut, dengan menggunakan disain dan sampel yang lebih besar serta memperhatikan faktor – faktor lain yang dapat diukur pada variabel neuropati diabetik dan penyakit pembuluh darah perifer.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Tentang Diabetes Melitus

1. Pengertian

Diabetes Melitus (DM) adalah suatu kumpulan gejala yang timbul pada seseorang yang disebabkan adanya peningkatan kadar glukosa darah akibat kekurangan insulin baik absolut maupun relative (Syahbudin, 2009).

Diabetes Melitus tipe 1 (IDDM) merupakan kondisi autoimun yang menyebabkan kerusakan sel β pankreas sehingga timbul defisiensi insulin absolut. Keadaan ini timbul pada anak dan dewasa muda (Greenstein & Wood, 2006). Pada diabetes tipe 2, tubuh tidak mampu membuat cukup banyak insulin atau bisa juga walaupun ada cukup insulin, tubuh bermasalah dalam menggunakan insulin (resistensi insulin), atau kedua – duanya (FKUI, 2012).

2. Etiologi

Untuk kebanyakan individu diabetes tipe 2 tampaknya berkaitan dengan kegemukan, selain itu, kecenderungan pengaruh genetic, yang menentukan kemungkinan individu mengidap penyakit ini, cukup kuat. Diperkirakan bahwa terdapat sifat genetik yang belum teridentifikasi yang menyebabkan pancreas mengeluarkan insulin yang berbeda, atau

menyebabkan reseptor insulin atau perantara kedua tidak dapat merespons secara adekuat terhadap insulin.

Terdapat beberapa individu yang mengidap diabetes tipe 2 di usia muda dan individu yang kurus atau dengan berat badan normal. Salah satu contoh tipe penyakit ini adalah MODY (*maturity – onset diabetes of the young*), suatu kondisi yang dihubungkan dengan defek genetik pada sel beta pancreas yang tidak mampu menghasilkan insulin. Pada keadaan seperti ini dan beberapa kondisi lainnya, berkaitan erat dengan rangkaian genetik suatu sifat yang diwariskan (Corwin, 2009).

3. Klasifikasi Diabetes Melitus

1) Diabetes tipe 1

Diabetes tipe 1 tidak jarang terjadi pada orang dewasa. Dapat terjadi pada semua umur dan kekerapan akan meningkat secara kumulatif mulai dari umur 30 tahun. Bertubuh kurus, mudah terjadi ketoasidosis, dengan pengobatan harus insulin.

2) Diabetes tipe 2

Diabetes tipe 2 terjadi di segala usia, biasanya diatas 45 tahun. Bertubuh gemuk (*obese*). Terjadi penurunan produksi insulin atau peningkatan resistensi insulin. Dapat mengendalikan kadar glukosa darahnya melalui penurunan berat badan. Memerlukan insulin untuk mengenalkan diabetes tetapi tidak tergantung pada insulin untuk mencegah terjadinya ketoasidosis (Suyono, 2011).

3) Diabetes Gestasional

Dalam buku (Greenstein & Wood, 2006) mengatakan Gestasional diabetes adalah kadar gula darah tinggi yang terjadi semasa kehamilan, biasanya dengan hiperglikemia asimtomatik yang terdiagnosis pada pemeriksaan rutin. Jika perubahan pola makan dan gaya hidup tidak dijalankan setelah kehamilan, maka sebagian besar (>75%) wanita dengan diabetes gestasional akan menderita diabetes tipe 2 di masa depan.

4. Gambaran Klinis

Individu pengidap diabetes tipe 2 sering memperlihatkan satu atau lebih gejala non-spesifik, antara lain:

- a. Peningkatan angka infeksi akibat peningkatan konsentrasi glukosa di sekresi mucus, gangguan fungsi imun, dan penurunan aliran darah.
- b. Gangguan penglihatan yang berhubungan dengan keseimbangan air atau, pada kasus yang lebih berat, kerusakan retina.
- c. Parestesia, atau abnormalitas sensasi.
- d. Kandidiasis vagina (infeksi ragi), akibat peningkatan kadar glukosa di secret vagina dan urine, serta gangguan fungsi imun. Kandidiasis dapat menyebabkan rasa gatal dan rabas divagina. Infeksi vagina merupakan kondisi yang sering dijumpai pada wanita yang sebelumnya tidak diduga mengidap diabetes.

- e. Pelisutan otot dapat terjadi karena protein otot di gunakan untuk memenuhi kebutuhan energi tubuh (Corwin, 2009).

5. Patofisiologi

Diabetes mellitus tipe 2 merupakan bagian terbesar penyandang DM dan mempunyai riwayat perjalanan alamiah yang unik. DM tipe 2 ditandai oleh adanya gangguan metabolic ganda yang progresif yaitu resistensi insulin dan gangguan sekresi insulin oleh sel beta pancreas. Resistensi insulin menyebabkan kemampuan insulin menurunkan kadar gula darah menjadi tumpul. Akibatnya pancreas harus mensekresi insulin lebih banyak untuk mengatasi kenaikan kadar glukosa darah. Pada tahap awal ini, kemungkinan individu tersebut akan mengalami gangguan toleransi glukosa (tahap pradiabetes), tetapi belum memenuhi kriteria sebagai penyandang DM. Kondisi resistensi insulin akan berlanjut dan semakin bertambah berat, sementara pancreas tidak mampu lagi terus menerus meningkatkan kemampuan sekresi insulin yang cukup untuk mengontrol gula darah. Peningkatan produksi glukosa hati, penurunan pemakaian glukosa oleh otot dan lemak berperan atas terjadinya hiperglikemia kroik saat puasa dan setelah makan. Akhirnya sekresi insulin oleh beta sel pankreas akan menurun dan kenaikan kadar gula darah semakin bertambah berat (Soewondo, 2007).

6. Diagnosis

Kadar glukosa darah normalnya dipertahankan dalam kisaran yang sangat sempit, biasanya 70 sampai 120 mg/dl. Diagnosis diabetes dipastikan oleh peningkatan glukosa darah yang memenuhi salah satu dari tiga kriteria berikut ini.

- 1) Glukosa darah sewaktu >200 mg/dl, dengan gejala dan tanda klasik.
- 2) Glukosa darah puasa >126 mg/dl pada lebih dari satu pemeriksaan.
- 3) Uji toleransi glukosa oral (OGTT) yang abnormal jika glukosa >200 mg/dl 2 jam setelah pemberian karbohidrat standar (Kumar, 2010).

7. Komplikasi

Penyakit diabetes merupakan penyakit yang paling banyak menimbulkan komplikasi. Secara garis besar, komplikasi diabetes mencakup dua yaitu komplikasi akut dan komplikasi kronik. (Sutanto, 2013)

Komplikasi metabolik akut disebabkan perubahan yang relatif akut dari konsentrasi glukosa plasma. Komplikasi metabolik yang paling serius pada DM tipe 1 adalah ketoasidosis diabetik (DKA). Komplikasi akut yang lain adalah hiperglikemia hiperosmolar koma non-ketotik (HHNK), dan hipoglikemia (Price & Wilson, 2006).

Komplikasi vaskular jangka panjang DM melibatkan pembuluh darah kecil (mikroangiopati) dan pembuluh darah sedang dan besar (makroangiopati). Mikroangiopati merupakan lesi spesifik DM yang

menyerang kapiler dan arteriol retina (retinopati diabetik), glomerulus ginjal (nefropati diabetik) dan saraf perifer (neuropati diabetik), dan otot serta kulit. Makroangiopati diabetik mempunyai gambaran histopatologis berupa aterosklerosis (Price & Wilson, 2006).

8. Penatalaksanaan

Diabetes Mellitus jika tidak dikelola dengan baik akan menimbulkan berbagai penyakit oleh karena itu tindakan yang harus diupayakan untuk mencapai tujuan tersebut dilakukan berbagai usaha, antaranya (Soewondo, 2007).

1) Perencanaan Makanan.

Tujuan dari perencanaan makanan dan dalam pengelolaan diabetes adalah sebagai berikut :

- a. Mempertahankan kadar glukosa darah lipid dalam batas – batas normal.
- b. Menjamin nutrisi yang optimal untuk pertumbuhan anak dan remaja, ibu hamil dan janinnya.
- c. Mencapai dan mempertahankan berat badan idaman.

Diet standar yang dianjurkan adalah makanan dengan komposisi seimbang dalam hal karbohidrat, protein, dan lemak.

- a. Karbohidrat : 45 – 65 %
- b. Protein : 10 – 20 %
- c. Lemak : 20 – 25 %

2) Latihan Jasmani

Program latihan jasmani yang dianjurkan adalah latihan aerobik secara teratur 3 – 4 kali/minggu. Dalam melaksanakan latihan aerobik diusahakan tercapai denyut nadi 70 – 75 % denyut nadi maksimal. Namun perlu diadakan penyesuaian kegiatan dengan kemampuan kondisi penyakit penyerta (Syahbudin, 2009).

3) Obat Hipoglikemik Oral dan Insulin:

1. Sulfonilurea

Sulfonilurea sering digunakan pada penyandang DM yang dimana kerusakan utama di duga adalah terganggunya sekresi insulin. Obat ini telah digunakan dalam mengatasi hiperglikemia pada penyandang DM tipe – 2 (usia di atas 40 tahun). Mekanisme kerja utama sulfonilurea ialah pada sel beta pankreas, meningkatkan sekresi insulin sebelum maupun setelah makan. Pasien yang biasanya menunjukkan respon yang baik dengan obat golongan sulfonilurea :

- a. Usia saat diagnosis DM di atas 30 tahun
- b. Menderita DM >5tahun
- c. Berat badan normal atau gemuk
- d. Gagal dengan pengobatan modifikasi gaya hidup
- e. Perubahan obat dari insulin dengan dosis yang relatif kecil.

2. Metformin

Metformin (dimethylbiguanid) adalah satu – satunya biguanid yang kini tersedia di pasaran saat ini. Metformin tidak mengalami metabolisme di hati dan dieksresi ke air kemih. Metformin sesuai untuk penyandang DM yang obes yang mengalami resistensi insulin bermakna. Metformin harus diberikan dalam dosis 1.0 – 2.5 g/hari dalam 2 atau dosis terbagi. Efek samping pada gastrointestinal yaitu terjadi rasa tak nyaman di perut, diare, dan rasa metalik di lidah. Memberikan obat ini bersama makanan dan memulai dengan dosis terkecil dan meningkatkannya secara perlahan dapat meminimalkan efek samping.

3. Thiazolidinedione

Saat ini terdapat 2 thiazolidinedione di Indonesia yaitu rosiglitazon dan pioglitazon, yang memiliki struktur kimia yang mirip. Glitazon memperbaiki kontrol GD dan menurunkan hiperinsulinemia dengan menurunkan resistensi insulin pada penyandang DM tipe 2. Obat ini juga menurunkan kadar trigliserida dan asam lemak bebas plasma.

Rosiglitazone (Avandia), dapat pula digunakan kombinasi dengan metformin pada pasien yang gagal mencapai target kontrol glukosa darah dengan pengaturan makan dan olahraga.

4. Penghambat enzim Alpha Glucosidase

Penghambat kerja enzim alpha-glucosidase seperti acarbose menunda absorpsi karbohidrat dengan menghambat enzim disakarida pada usus. Obat ini sangat efektif sebagai obat tunggal pada penyandang DM tipe 2 dengan kadar glukosa darah puasa kurang dari 200 mg/dl dan hiperglikemia terutama setelah makan.

Rencana dosis yang dianjurkan :

- a. Mulai pengobatan dengan dosis 25 – 50 mg bersama makan malam
- b. Setelah 1 minggu, dosis dapat ditingkatkan menjadi 25 – 50 mg bersama sarapan dan makan malam.
- c. Setelah 1 minggu, jika efek samping minimal, dosis dapat ditingkatkan dan dikonsumsi bersama 3 makanan utama.
- d. Setelah 4 minggu, dosis dapat ditingkatkan hingga mencapai kontrol glikemik atau telah dicapai dosis maksimal.

5. Insulin

Indikasi pengobatan dengan insulin pada NIDDM adalah :

- a. Ketoasidosis diabetik / koma hiperosmolar non ketotik
- b. Pasien dengan ketonuria tanpa keadaan stress
- c. Diabetesi dengan berat badan kurang
- d. Diabetesi yang mengalami stres (infeksi, operasi)
- e. Diabetesi hamil
- f. Diabetes melitus tipe 1

- g. Kegagalan pemakaian OHO
- h. Hipertrigliseridemia yang tidak responsif dengan OHO
(Soewondo, 2007).

B. Tinjauan Tentang Senam Kaki Diabetik

1. Pengertian Senam Kaki

Latihan fisik merupakan salah satu prinsip dalam penatalaksanaan penyakit Diabetes Melitus. Kegiatan fisik sehari-hari dan latihan fisik teratur (3-4 kali seminggu selama kurang lebih 30 menit) merupakan salah satu pilar dalam pengelolaan diabetes. Latihan fisik yang dimaksud adalah berjalan, bersepeda santai, jogging, senam, dan berenang. Latihan fisik ini sebaiknya disesuaikan dengan umur dan status kebugaran jasmani (PERKENI, 2002).

Senam kaki ini sangat dianjurkan untuk penderita *diabetes* yang mengalami gangguan sirkulasi darah dan *neuropathy* di kaki, tetapi disesuaikan dengan kondisi dan kemampuan tubuh penderita. Latihan senam kaki DM ini dapat dilakukan dengan posisi berdiri, duduk dan tidur, dengan cara menggerakkan kaki dan sendi-sendi kaki misalnya berdiri dengan kedua tumit diangkat, mengangkat dan menurunkan kaki. Gerakan dapat berupa gerakan menekuk, meluruskan, mengangkat, memutar keluar atau ke dalam dan mencengkram pada jari-jari kaki. Latihan senam dapat dilakukan setiap hari secara teratur, sambil santai di rumah juga waktu kaki terasa dingin (Lumenta, 2006)

2. Tujuan Senam Kaki

Senam kaki DM dapat menjadi salah satu alternatif bagi pasien DM untuk meningkatkan aliran darah dan memperlancar sirkulasi darah, memperkuat otot – otot kecil kaki dan mencegah terjadinya kelainan bentuk kaki (Misnadiarly, 2006).

3. Indikasi dan Kontra Indikasi

a. Indikasi

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

b. Kontraindikasi

- 1) Klien mengalami perubahan fungsi fisiologis seperti dispneu atau nyeri dada.
- 2) Orang yang depresi, khawatir atau cemas.

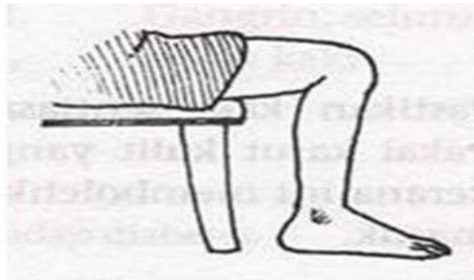
4. Prosedur

Alat yang harus dipersiapkan, yaitu kursi (jika tindakan dilakukan dalam posisi duduk), prosedur pelaksanaan senam. Persiapan bagi klien adalah kontrak topik, waktu, tempat dan tujuan dilaksanakan senam kaki. Lingkungan yang mendukung perlu diperhatikan seperti lingkungan yang nyaman bagi pasien, menjaga

privacy pasien.

Langkah – langkah senam kaki

- 1) Perawat mencuci tangan.
- 2) Jika dilakukan dalam posisi duduk maka posisikan pasien duduk tegak diatas bangku dengan kaki menyentuh lantai



Gambar 2.1 Pasien duduk di atas kursi

- 3) Dengan Meletakkan tumit dilantai, jari-jari kedua belah kaki diluruskan keatas lalu dibengkokkan kembali kebawah seperti cakar ayam sebanyak 10 kali



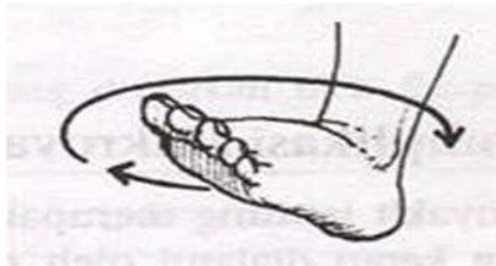
Gambar 2.2 Tumit kaki di lantai dan jari-jari kaki diluruskan ke atas

- 4) Dengan meletakkan tumit salah satu kaki dilantai, angkat telapak kaki ke atas. Pada kaki lainnya, jari-jari kaki diletakkan di lantai dengan tumit kaki diangkat ke atas. Cara ini dilakukan bersamaan pada kaki kiri dan kanan secara bergantian dan diulangi sebanyak 10 kali.



Gambar 2.3 Tumit kaki di lantai sedangkan telapak kaki di angkat

- 5) Tumit kaki diletakkan di lantai. Bagian ujung kaki diangkat ke atas dan buat gerakan memutar dengan pergerakkan pada pergelangan kaki sebanyak 10 kali.



Gambar 2.4 Ujung kaki diangkat ke atas

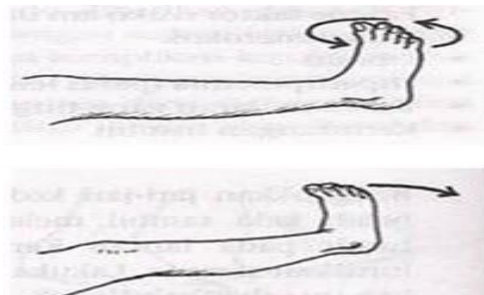
- 6) Jari-jari kaki diletakkan dilantai. Tumit diangkat dan buat gerakan memutar dengan pergerakkan pada pergelangan kaki sebanyak 10 kali.



Gambar 2.5 Jari-jari kaki di lantai

- 7) Angkat salah satu lutut kaki, dan luruskan. Gerakan jari-jari kedepan turunkan kembali secara bergantian kekiri dan ke kanan. Ulangi sebanyak 10 kali.

- 8) Luruskan salah satu kaki diatas lantai kemudian angkat kaki tersebut dan gerakkan ujung jari kaki kearah wajah lalu turunkan kembali kelantai.
- 9) Angkat kedua kaki lalu luruskan. Ulangi langkah ke 8, namun gunakan kedua kaki secara bersamaan. Ulangi sebanyak 10 kali.
- 10) Angkat kedua kaki dan luruskan,pertahankan posisi tersebut. Gerakan pergelangan kaki kedepan dan kebelakang.
- 11) Luruskan salah satu kaki dan angkat, putar kaki pada pergelangan kaki, tuliskan pada udara dengan kaki dari angka 0 hingga 10 lakukan secara bergantian.



Gambar 2.6 Kaki diluruskan dan diangkat

- 12) Letakkan sehelai koran dilantai. Bentuk kertas itu menjadi seperti boladengankedua belah kaki. Kemudian, buka bola itu menjadi lembaran seperti semula menggunakan kedua belah kaki. Cara ini dilakukan hanya sekali saja:
 - a. Lalu robek koran menjadi 2 bagian, pisahkan kedua bagian koran.
 - b. Sebagian koran di sobek-sobek menjadi kecil-kecil dengan kedua kaki

- d. Pindahkan kumpulan sobekan-sobekan tersebut dengan kedua kaki lalu letakkan sobekkan kertas pada bagian kertas yang utuh. Bungkus semuanya dengan kedua kaki menjadi bentuk bola (Akhtyo,2009).



Gambar 2.7 membuat bola – bola koran dengan menggunakan jari – jari kaki

5. Dokumentai Tindakan

Perhatikan respon pasien setelah melakukan senam kaki. Lihat tindakan yang dilakukan klien apakah sesuai atau tidak dengan prosedur, dan perhatikan tingkat kemampuan klien melakukan senam kaki (Akhtyo, 2009).

C. Tinjauan Tentang Neuropati Diabetik

1. Neuropati diabetik

Sistem saraf juga bisa terkena dampak dari penyakit diabetes. Komplikasi pada susunan saraf biasanya disebut neuropati. Neuropati dapat terjadi pada saraf dari beberapa organ seperti neuropati pada tungkai dan kaki. (Kariadi, 2009). Kelainan neuropatik (neuropati diabetes) mengenai system saraf otonom dan saraf perifer. Neuropati ditambah

insufisiensi sirkulasi aterosklerotik diekstremitas dan penurunan resistensi terhadap infeksi dapat menyebabkan ulkus kronik dan ganggren, terutama di kaki (William, 2003).

Akibat disfungsi saraf sensorik dapat menimbulkan simtom positif, simtom negatif atau kombinasi keduanya. Termasuk kelainan sensorik simtom positif ialah adanya parestesia atau gringgingan, rasa seperti terbakar, nyeri seperti ditusuk, rasa gatal. Sedangkan keluhan sensorik simtom negatif adalah adanya mati rasa, rasa tebal (hipestesi), seperti mengenakan kaos kaki, seperti berjalan tanpa menginjak tanah. Simtom positif biasanya cenderung memburuk pada malam hari (Setyoko, 2003).

2. Pathogenesis neuropati diabetika

Proses kejadian Neuropati Diabetika (ND) berawal dari hiperglikemia berkepanjangan yang berakibat terjadinya peningkatan aktivitas jalur poliol, *synthesis advance glycosilation end products* (AGEs), pembentukan radikal bebas dan aktivasi protein kinase C (PKC). Aktivasi berbagai jalur tersebut berujung pada kurangnya vasodilatasi, sehingga aliran darah ke saraf menurun dan bersama rendahnya mioinositol dalam sel terjadilah ND. Berbagai penelitian membuktikan bahwa kejadian ND berhubungan sangat kuat dengan lama dan beratnya DM.

a. Faktor Metabolik

Proses terjadinya ND berawal dari hiperglikemia yang berkepanjangan. Hiperglikemia persisten menyebabkan aktivitas jalur

poliol meningkat, yaitu terjadi aktivasi enzim aldose-reductase, yang merubah glukosa menjadi sorbitol, yang kemudian dimetabolisasi oleh sorbitol dehidrogenase menjadi fruktosa. Akumulasi sorbitol dan fruktosa dalam sel saraf merusak sel saraf melalui mekanisme yang belum jelas. Salah satu kemungkinannya ialah akibat akumulasi sorbitol dalam sel saraf menyebabkan keadaan hipertonic intraseluler sehingga mengakibatkan edem saraf. Peningkatan sintesis sorbitol berakibat terhambatnya mioinositol dan akumulasi sorbitol secara langsung menimbulkan stress osmotic yang akan merusak mitokondria dan akan menstimulasi protein kinase C (PKC). Aktivasi PKC ini akan menekan fungsi NaK-ATP-ase, sehingga kadar Na intraseluler menjadi berlebihan, yang berakibat terhambatnya mioinositol masuk ke dalam sel saraf sehingga terjadi gangguan transduksi sinyal pada saraf.

Reaksi jalur poliol ini juga menyebabkan turunnya persediaan NADPH saraf yang merupakan kofaktor penting dalam metabolisme oksidatif. Karena NADPH merupakan kofaktor penting untuk glutathione dan nitric oxide synthase (NOS), pengurangan kofaktor tersebut membatasi kemampuan saraf untuk mengurangi radikal bebas dan penurunan produksi nitric oxide (NO).

Disamping meningkatkan aktivitas jalur poliol, hiperglikemia berkepanjangan akan menyebabkan terbentuknya advance glycosilation end products (AGEs). AGEs ini sangat toksik dan merusak semua protein tubuh, termasuk sel saraf. Dengan terbentuknya AGEs dan

sorbitol, maka sintesis dan fungsi NO akan menurun, yang berakibat vasodilatasi berkurang, aliran darah ke saraf menurun, dan bersama rendahnya mioinositol dalam sel saraf, terjadilah ND. Kerusakan aksonal metabolic awal masih dapat kembali pulih dengan kendali glikemik yang optimal. Tetapi bila kerusakan metabolic ini berlanjut menjadi kerusakan iskemik, maka kerusakan structural akson tersebut tidak dapat diperbaiki lagi.

b. Kelainan Vaskular

Penelitian membuktikan bahwa hiperglikemia juga mempunyai hubungan dengan kerusakan mikrovaskular. Hiperglikemia persisten merangsang produksi radikal bebas oksidatif yang disebut reactive oxygen species (ROS). Radikal bebas ini membuat kerusakan endotel vascular dan menetralkan NO, yang berefek menghalangi vasodilatasi mikrovaskular. Mekanisme kelainan mikrovaskular tersebut dapat melalui penebalan membrane basalis, thrombosis pada arteriol intraneural, peningkatan agregasi trombosit dan berkurangnya deformabilitas eritrosit, berkurangnya aliran darah saraf dan peningkatan resistensi vascular; stasis aksonal, pembengkakan dan demielinisasi pada saraf akibat iskemia akut. Kejadian neuropati yang didasari oleh kelainan vascular masih bisa dicegah dengan modifikasi factor resiko kardiovaskular, yaitu kadar trigliserida yang tinggi, indeks massa tubuh, merokok dan hipertensi.

c. Mekanisme Imun

Suatu penelitian menunjukkan bahwa 22% dari 120 penyandang DM tipe 1 memiliki complement fixing antisciatic nerve antibodies dan 25% DM tipe 2 memperlihatkan hasil yang positif. Hal ini menunjukkan bahwa antibody tersebut berperan pada pathogenesis ND. Bukti lain yang mendukung peran antibody dalam mekanisme patogenik ND adalah adanya antineural antibodies pada serum sebagian penyandang DM. autoantibody yang beredar ini secara langsung dapat merusak struktur saraf motorik dan sensorik yang bias dideteksi dengan imunofloresens indirek. Disamping itu adanya penumpukan antibody dan komplemen pada berbagai komponen saraf suralisn memperlihatkan kemungkinan peran proses imun pada pathogenesis ND peran Nerve Growth Factor (NGF).

NGF diperlukan untuk mempercepat dan mempertahankan pertumbuhan saraf. Pada penyandang diabetes, kadar NGF serum cenderung turun dan berhubungan dengan derajat neuropati. NGF juga berperan dalam regulasi gen substance P dan Calcitonin Gen Regulated Peptide (CGRP). Peptide ini mempunyai efek terhadap vasodilatasi, motilitas intestinal dan nosiseptif, yang kesemuanya itu mengalami gangguan pada ND (Setyoko, 2003).

3. Diagnosis neuropati diabetika

Ada beberapa criteria untuk menentukan adanya komplikasi neuropati pada penderita diabetes, salah satunya adalah dengan Konsensus San Antonio. Penegakan neuropati diabetika selain berdasarkan WHO, dapat pula ditegakkan berdasarkan consensus San Antonio. Pada consensus tersebut telah direkomendasikan bahwa paling sedikit 1 dari 5 kriteria dibawah ini dapat dipakai untuk menegakkan diagnosis neuropati diabetika, yaitu: *Symtom scoring*, *physical examination scoring*, *quantitative sensory testing (QST)*, *Cardiovascular autonomic function testing (cAFT)*, *electro-diagnostic studies (EDS)*.

Pemeriksaan *symptom scoring* dan *physical examination scoring* yang telah terbukti memiliki sensitifitas dan spesifitas tinggi untuk mendiagnosis neuropati atau polineuropati diabetika adalah skor *Diabetic Neuropathy Examination (DNE)*.

a. *Diabetic Neuropathy Examination (DNE)*

Alat ini mempunyai sensitivitas sebesar 96% dan spesifisitas sebesar 51%. Skor *Diabetic Neuropathy Examination (DNE)* adalah sebuah system skor untuk mendiagnosa polineuropati distal pada diabetes mellitus. DNE adalah system skor yang sensitive dan telah divalidasi dengan baik adan dapat dilakukan secara cepat dan mudah dipraktek klinik. Skor DNE terdiri dari 8 item, yaitu: A) Kekuatan otot: (1) quadrisep femoris (ekstensi sendi lutut); (2) tibialis anterior (dorsofleksi kaki). B) Refleks: (3) trisep surae/ tendo achiles. C)

Sensibilitas jari telunjuk: (4) Sensitivitas terhadap tusukan jarum. D) Sensibilitas ibu jari kaki: (5) sensitivitas terhadap tusukan jarum; (6) sensitivitas terhadap sentuhan; (7) persepsi getar; dan (8) sensitivitas terhadap posisi sendi. Skor 0 adalah normal; skor 1: deficit ringan atau sedang (kekuatan otot 3-4, reflex dan sensitivitas menurun); skor 2: deficit berat (kekuatan otot 0-2, reflex dari sensitivitas negative/ tidak ada). Nilai maksimal dari 4 macam pemeriksaan tersebut diatas adalah 16. Sedangkan criteria diagnostic untuk neuropati bilai nilai > 3 dai 16 nilai tersebut. 9,23,24,25 Telah dilakukan penelitian mengenai tingkat penentuan diagnosis klinik neuropati diabetika antara 2 dokter pemeriksa dengan menggunakan DNE score yang telah diterjemahkan oleh dua orang dokter, telah dihasilkan kesepakatan kappa berkisar antara 0,5 1,00. Tujuh item dai sub pemeriksaan menunjukkan nilai kappa untuk diagnosis neuropati adalah 0,6. Menurut Landis dan Koch, bahwa kesepakatan baik apabila nilai kappa 0,6 atau lebih, nilai kesepakatan rendah diantara dua pemeriksa yaitu pada pemeriksaan sensitivitas ibu jari terhadap tusukan jarum (kappa 0,52). Factor – factor yang memungkinkan terjadinya hal tersebut adalah pengalaman dan pengetahuan tentang DNE score, atau akibat suasana dan lingkungan pemeriksa yang kurang mendukung, kesabaran pemeriksa dan yang diperiksa. Hasil kesepakatan tersebut dapat disimpulkan bahwa DNE score dapat digunakan didalam klinis untuk menentukan diagnosis klinis neuropati diabetika.

b. *Diabetic Neuropathy Symptom (DNS)*

Skor *Diabetic Neuropathy Symptom (DNS)* merupakan 4 point yang bernilai untuk skor gejala, dengan prediksi nilai yang tinggi untuk menyaring polineuropati pada diabetes. Gejala jalan tidak stabil, nyeri neuropatik, parastesi atau rasa tebal. Satu gejala dinilai skor 1, maksimum skor 4. Skor 1 atau lebih diterjemahkan sebagai positif polineuropati diabetik.

Meijer dkk tahun 2002 menyimpulkan bahwa skor DNS dapat digunakan untuk diagnosis klinis polineuropati diabetika yang mudah dilakukan dalam praktek klinis, tetapi harus dikombinasikan dengan metode lain.

Asad dkk tahun 2010, dalam uji reabilitas neurological skor untuk assessment neuropati sensorimotor pada pasien DM tipe 2 mendapatkan skor DN_s mempunyai sensitivitas 64,41% dan spesifitas 80,95% dan menyimpulkan bahwa dalam semua skor, DNE yang paling sensitive dan DNS adalah paling spesifik (Bidjuni, 2013)

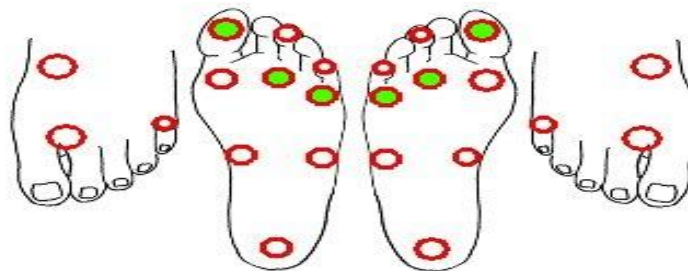
D. Tinjauan Tentang Monofilament Test

Neuropati diabetik merupakan komplikasi serius yang mempengaruhi kualitas hidup dan berhubungan dengan amputasi ekstremitas bawah. Deteksi dini dan pencegahan gejala subklinis sangat penting untuk mengurangi kecacatan, meningkatkan kualitas hidup dan ekonomi pasien. *Semmes* –

Weinstein Monofilament adalah suatu metode skrining yang dianjurkan untuk mendeteksi kehilangan sensasi di kaki diabetic (Wilasrusmee, 2012).

Pengujian monofilamen adalah, tes mudah digunakan dan portable murah untuk menilai hilangnya sensasi protektif dan dianjurkan oleh beberapa pedoman praktek untuk mendeteksi neuropati perifer di kaki yang dinyatakan normal. Monofilamen sering disebut *sammes – Weinstein Monofilament*, yang dikalibrasi benang nilon serat tunggal dengan variasi ukuran 1g, 10g dan 75g. yang menghasilkan tegangan tekuk direproduksi (Dros *et al*, 2009).

Monofilamen 10-gram (5,07 log) diterapkan untuk masing – masing kaki di 10 tempat, bagian plantar jari pertama, ketiga dan kelima, sedangkan bagian tengah plantar medial dan lateral, tumit plantar dan bagian dorsal pertengahan kaki. Hilangnya sensasi protektif umumnya ditandai oleh ketidakmampuan pasien untuk merasakan monofilament di 4 atau lebih dari 10 situs. Petunjuk prosedur *Semmes-Weinstein monofilament*:



Gambar 2.8: Penempatan Monofilamen atas Kaki Kiri dan Kanan

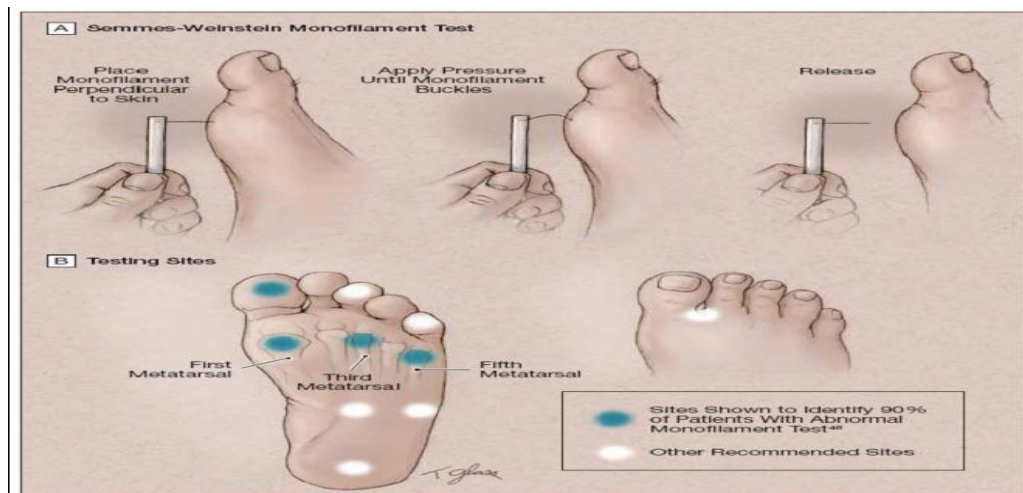
1. Tempatkan pasien dalam posisi terlentang atau duduk dengan kaki ditopang, sepatu dan kaus kaki dilepas. Sentuhkan *Semmes-Weinstein monofilament* ke lengan pasien atau tangan untuk menunjukkan rasanya.

Selama pemeriksaan pasien harus merespon “ya” setiap kali ia merasakan tekanan dari monofilament pada kakinya.

2. Pastikan kaki pasien berada dalam posisi netral, dengan jari – jari kaki menunjuk lurus ke atas dengan pasien menutup matanya. Pegang tegak lurus *Semmes-Weinstein* monofilament ke kaki pasien, kemudian tekan pada tempat pertama, tingkatkan tekanan sampai nilon monofilament menjadi bentuk huruf C. pastikan tidak meluncur di atas kulit . alat ini harus ditekan di tempat selama sekitar 1 detik. Setelah pasien merespon, catat respon pada formulir screening kaki. Gunakan “+” untuk respon positif dan “ – “ untuk tespon negative. Kemudian pindah ke tempat berikutnya.
3. Jangan lupa untuk menguji tempat dalam urutan acak dan bervariasi waktu. Dengan begitu, pasien tidak akan bias menebak jawaban yang benar. Jika pasien memiliki ulkus, bekas luka, kalus, atau jaringan nekrotik di tempat pemeriksaan, lakukan pemeriksaan ditempat lain dibagian yang sama, tidak secara langsung diatasnya.
4. Berikan pasien edukasi intensif dan bagaimana program tindak lanjut untuk belajar memeriksa dan melindungi kaki jika tes menunjukkan bahwa pasien mengalami hilangnya sensasi protektif. Pasien dapat diajarkan self-assessment dengan *Semmes-Weinstein* monofilament, tetapi hal tersebut tidak mengganti pemeriksaan dari professional (Hess C T, 2005).

Alat ini terdiri dari sebuah gagang plastic yang dihubungkan dengan sebuah nilon monofilament, sehingga akan mendeteksi kelainan sensoris yang

menge-nai serabut saraf besar. Tidak semua monofilament yang diproduksi pabrik memiliki kualitas yang sama baiknya. Sebuah monofilament 10g sebaiknya digunakan maksimal 10 pasien/ hari dan visko-elastisnya dapat pulih kembali setelah diistirahatkan 24 jam. Berbagai factor ekstrinsik dan intrinsic berpengaruh pada reliabilitas monofilament. Factor – factor ekstrinsik meliputi prosedur pemeriksaan (frekuensi dan lokasi pemeriksaan dan belum ada standart baku), dan subyektifitas respons pasien terhadap pemeriksaan monofilament, sedangkan factor – factor intrinsic meliputi perbedaan radius dan panjang filament, serta elastisitas bahan monofilament.



Gambar : 2.9: penggunaan Semmes-Weinstein monofilament