

SKRIPSI

**PENGARUH SENAM KAKI DIABETIK TERHADAP PENINGKATAN
SIRKULASI DARAH KAKI PADA PASIEN DIABETES MELLITUS TIPE
II NON ULKUS DI POLIKLINIK ENDOKRIN RSUP DR.WAHIDIN
SUDIROHUSODO MAKASSAR**



OLEH::

**H A S N I
C 12112 604**

**PROGRAM STUDI ILMU KEPERAWATAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2013**

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

“Pengaruh Senam Kaki Diabetik Terhadap Peningkatan Sirkulasi Darah Kaki Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II Non Ulkus di Poliklinik Endokrin RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar”

Skripsi ini diterima dan disetujui untuk diajukan di depan tim penguji skripsi.

Pembimbing I

(Dr. Elly L. Sjattar, S.Kp, M.Kes.)

Pembimbing II

(Ummi Pratiwi, S.Kep.,Ns.)

Mengetahui,
Ketua Program Studi Ilmu Keperawatan
Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin

DR. Dra. Hj. Werna Nontji, S.Kp., M.Kep
NIP. 19500114 19727 2 001

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

“Pengaruh Senam Kaki Diabetik Terhadap Peningkatan Sirkulasi Darah Kaki Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II Non Ulkus di Poliklinik Endokrin RSUP Dr.Wahidin Sudirohusodo Makassar”

Telah dipertahankan di hadapan Sidang Tim Penguji Akhir

Hari/ Tanggal :

Pukul : Wita

Oleh:

**H A S N I
C 12112 604**

Dan yang bersangkutan dinyatakan

LULUS

Tim Penguji Akhir

Penguji I :Dr. Elly L. Sjattar, S.Kp, M.Kes.

Penguji II : Ummi Pratiwi, S.Kep.,Ns.

Penguji III : Takdir Tahir, S.Kep, Ns, M.Kes.

Penguji IV :Andina Setyawati, S.Kep.,Ns, M. Kep.

Mengetahui,

A.n. Dekan

Keperawatan

Wakil Dekan Bidang Akademik

FK- Universitas Hasanuddin

Ketua Program Studi Ilmu

Fakultas Kedokteran Univesitas Hasanuddin

Prof. dr. Budu, Ph.D.,SpM(K),M.MedEd

NIP. 19661231 199503 1 009

Dr. Hj. Werna Nontji,S.Kp.,M.Kep

NIP. 19500114 197207 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hasni

NIM : C 121 12 604

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini merupakan hasil karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan 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

Hasni

KATA PENGANTAR

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 Peningkatan Sirkulasi Darah Kaki Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II 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 dan Ibu Ummi Pratiwi, S.Kep., Ns. selaku pembimbing II yang telah banyak membimbing peneliti dalam menyelesaikan penelitian ini.
5. Bapak Takdir Tahir, S.Kep, Ns, M.Kes. selaku penguji I dan Ibu Andina Setyawati, S.Kep., Ns, M. Kep. selaku penguji II yang telah memberikan arahan dan masukan yang bersifat membangun untuk penyempurnaan penulisan.
6. Direktur RSUP Dr.Wahidin Sudirohusodo Makassar yang telah memberi izin untuk meneliti di RSUP Dr.Wahidin Sudirohusodo Makassar.
7. Dosen dan Staf Program Studi Ilmu Keperawatan Unhas yang telah membantu penulis dalam penyelesaian pendidikan di Program Studi Ilmu Keperawatan.
8. Rekan-rekan Ners B angkatan 2012 yang telah banyak memberi bantuan dan dukungan dalam penyusunan skripsi ini.
9. Seluruh keluarga yang telah memberikan dorongan baik materil maupun moril bagi penulis selama mengikuti pendidikan.
10. 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

Hasni, “Pengaruh Senam Kaki Diabetik Terhadap Peningkatan Sirkulasi Darah Kaki Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II Non Ulkus di Poliklinik Endokrin RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar” dibimbing oleh Elly L. Sjatardan Ummi Pratiwi (xii + 58 halaman + 4 tabel + 5 lampiran)

Latar belakang: Pasien *Diabetes Mellitus* (DM) mengalami neuropati yang sangat beresiko mengakibatkan munculnya ulkus (borok) kaki. Senam kaki *Diabetes Mellitus* (DM) dapat menjadi salah satu alternatif bagi pasien DM untuk meningkatkan aliran darah dan memperlancar sirkulasi darah. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh senam kaki diabetik terhadap sirkulasi darah kaki pada pasien diabetes mellitus tipe II non ulkus di Poliklinik Endokrin RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar.

Metode: Desain penelitian ini menggunakan *quasy experiment* dengan *pre-test* dan *post test* yang melibatkan dua kelompok yaitu kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Pada kedua kelompok diawali dengan pengukuran *Ankle Brachial Index* (*pre test*), selanjutnya kelompok intervensi diberikan perlakuan berupa senam kaki diabetik tiga kali seminggu selama 6 minggu sedangkan kelompok kontrol tidak diberikan perlakuan. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah *purposive sampling* yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu misalnya pada pasien DM tipe II non ulkus, jadi sampelnya harus tipe II non ulkus. Jumlah sampel yang akan diteliti pada penelitian ini berjumlah 34 responden yang terbagi dalam 2 kelompok yakni 17 kelompok kontrol dan 17 kelompok kasus. Hasil penelitian ini diuji dengan menggunakan uji *Independent Sample T Test* dengan tingkat kemaknaan $\alpha = 0,05$ dengan menggunakan program komputer

Hasil: Sirkulasi darah pada kaki pasien sebelum diberikan senam kaki diabetik rata-rata 0,9124 ($\pm 0,0538$) dan sirkulasi darah pada kaki pasien setelah diberikan senam kaki diabetik rata-rata 1,0041 ($\pm 0,0934$), ada pengaruh senam kaki diabetik terhadap sirkulasi darah pada kaki pasien diabetes mellitus tipe II non ulkus di Poliklinik Endokrin RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar ($p=0,000$)

Kesimpulan: Ada pengaruh senam kaki diabetik terhadap sirkulasi darah pada kaki pasien diabetes mellitus tipe II non ulkus di Poliklinik Endokrin RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar. Olehnya itu diharapkan kepada perawat untuk mengajarkan kepada pasien diabetes mellitus tipe II non ulkus tentang senam kaki diabetik untuk mencegah terjadinya ulkus diabetik.

Kata Kunci : senam kaki diabetik, sirkulasi darah kaki, *ankle brachial indeks*, Diabetes melitus.

Kepustakaan : 31 (2000-2013)

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Persetujuan	ii
Lembar Pengesahan	iii
Pernyataan Keaslian Penelitian.....	iv
Kata Pengantar	v
Abstrak	vii
Abstract.....	viii
Daftar Isi	ix
Daftar Tabel	xi
Daftar Lampiran	xii
Daftar Gambar	xiii
Daftar Bagan	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Tinjauan Umum Tentang <i>Diabetes Mellitus</i>	8
B. Tinjauan Umum Tentang Senam Kaki Diabetik....	21
C. Tinjauan Umum Tentang Sirkulasi Darah Pada Kaki Pasien Diabetes Mellitus	27

BAB III KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS	
A. Kerangka Konsep.....	35
B. Hipotesis.....	36
BAB IV METODE PENELITIAN	
A. Rancangan Penelitian	37
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	38
C. Populasi dan Sampel.....	38
D. Alur Penelitian.	40
E. Variabel Penelitian dan Defenisi Operasioanl	41
F. Instrumen Penelitian.	42
G. Pengumpulan Data.....	44
H. Pengolahan dan analisa data	47
I. Etika Penelitian	49
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil.....	51
B. Pembahasan.....	57
C. Keterbatasan penelitian.....	65
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	66
B. Saran.	67

DAFTAR PUSTAKA

Lampiran

DAFTAR TABEL

		Hal.
Tabel 1	Distribusi Responden Berdasarkan Karakteristik Demografi Pada Pasien DM Non Ulkus di Poliklinik Endokrin RSUP Dr.Wahidin Sudirohusodo Makassar Tahun 2013.....	51
Tabel 2	Distribusi Responden Berdasarkan Sirkulasi Darah Kaki Pada Pasien DM Non Ulkus di Poliklinik Endokrin RSUP Dr.Wahidin Sudirohusodo Makassar Tahun 2013.....	51
Tabel 3	Distribusi Responden Berdasarkan Peningkatan Sirkulasi Darah Kaki Pada Pasien DM Non Ulkus Sebelum Dilakukan Senam Kaki	53
Tabel 4	Distribusi Responden Berdasarkan Peningkatan Sirkulasi Darah Kaki Pada Pasien DM Non Ulkus Sebelum Dilakukan Senam Kaki	53
Tabel 5.	Pengaruh Senam Kaki Diabetik Terhadap Peningkatan Sirkulasi Darah Kaki Pada Pasien DM Non Ulkus Di Poliklinik Endokrin RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar Tahun 2013.....	54
Tabel 6.	Perbedaan Peningkatan Sirkulasi Pada Kaki Pasien DM Tipe II Non Ulkus Di Poliklinik Endokrin RSUP. Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar Pada Saat Pre Test Dan Post Test Tahun 2013	54
Tabel 7.	Perbedaan Peningkatan Sirkulasi Darah Kaki Responden Pre Dan Post Senam kaki Diabetik Pada Kelompok Intervensi Dan Kontrol Minggu 1-6 (n=34)	56

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Lembaran Surat Ijin Penelitian
- Lampiran 2 : Lembaran Surat Keterangan Penelitian
- Lampiran 3 : Lampiran informed consent dan persetujuan menjadi responden
- Lampiran 4 : Standar Operasional Prosedur (SOP) Senam Kaki Diabetik
- Lampiran 5 : Standar Operasional Prosedur (SOP) Pengukuran Ankle Brachial
Index
- Lampiran 4 : Lembar Master Tabel Penelitian
- Lampiran 5 : Lembar Hasil Uji Statistik Dengan Program Komputer
- Lampiran 6 : Lembar Komisi Etik

DAFTAR GAMBAR

2.1	Pasien Duduk Diatas Kursi.....	23
3.1	Tumit Kaki Dilantai dan jari-jari Kaki Diluruskan Keatas	24
4.1	Tumit Kaki Dilantai Sedangkan Telapak kaki di angkat	24
5.1	Ujung kaki Diangkat Keatas	25
6.1	Jari-jari Kaki Dilantai	25
7.1	Kaki Diluruskan dan Diangkat	26
8.1	Kaki Diletakkan Diatas Koran	26
9.1	Skema Pengukuran Ankle Brachial Index	34

DAFTAR BAGAN

Bagan 3.1	KerangkaKonsepPenelitian35
Bagan 4.1	RancanganPenelitian	37
Bagan 4.2	AlurPenelitian	40

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

World Health Organization (WHO) menyebutkan bahwa jumlah penderita *Diabetes Mellitus* (DM) di dunia saat ini mencapai lebih dari 230 juta jiwa. Jumlah itu diperkirakan akan meningkat menjadi 350 juta jiwa pada 2025 karena setiap tahunnya ada sekitar enam penderita *Diabetes Mellitus* (DM) baru di dunia (Soegondo, dkk, 2011).

WHO mencatat bahwa Indonesia menempati urutan ke-4 dengan jumlah penderita diabetes terbesar di dunia setelah India, China, dan Amerika Serikat. Selain itu, peningkatan penderita DM tipe II paling banyak dialami Negara-negara berkembang termasuk Indonesia (Tandra, 2008). Penelitian yang dilakukan oleh Litbang Depkes tahun 2008 menunjukkan bahwa prevalensi nasional untuk diabetes 5,7% yang terdiri dari 1,5% pasien diabetes yang sudah terdiagnosis sebelumnya, sedangkan sisanya 4,2% baru ketahuan diabetes saat penelitian (Soegondo, dkk, 2011).

Prevalensi penderita diabetes mellitus di Sulawesi Selatan adalah 4,6%. Selain itu diketahui bahwa prevalensi *Diabetes Mellitus* (DM) dan *Toleransi Glukosa Terganggu* (TGT) lebih tinggi pada yang mempunyai berat badan lebih atau yang obesitas, juga ada responden yang obesitas sentral. 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).

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 (Rekam Medik RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar, 2013).

Menurut Tandra (2008) sekitar 60,3 % pasien *Diabetes Mellitus* (DM) mengalami neuropati yang sangat beresiko mengakibatkan munculnya ulkus (borok) kaki, yang disebut neuropathic foot ulcer dan juga infeksi, yang lama kelamaan bisa menjalar ke tulang dan terjadi osteomielitis (infeksi dan kerusakan tulang) yang memerlukan tindakan amputasi.

Perawatan kaki merupakan upaya penanganan gangguan dan meningkatkan sirkulasi darah pada kaki diabetes. Salah satu tindakan yang harus dilakukan dalam perawatan kaki untuk mengetahui adanya kelainan kaki secara dini adalah dengan melakukan senam kaki diabetes, disamping memotong kuku yang benar, pemakaian alas kaki yang baik, dan menjaga kebersihan kaki (Soegondo, dkk, 2011).

Senam kaki *Diabetes Mellitus* (DM) dapat menjadi salah satu alternatif bagi pasien DM untuk meningkatkan aliran darah dan memperlancar sirkulasi darah, hal ini membuat lebih banyak jala-jala kapiler terbuka sehingga lebih banyak reseptor insulin yang tersedia dan

aktif (Soegondo, dkk, 2011). Kondisi ini akan mempermudah saraf menerima nutrisi dan oksigen yang mana dapat meningkatkan fungsi saraf (Guyton & Hall, 2006).

Senam kaki dianjurkan bagi 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 cara menggerakkan kaki dan sendi-sendi kaki misalnya terdiri 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. Selain itu, latihan seperti senam kaki DM dapat membuat otot-otot di bagian yang bergerak berkontraksi. Kontraksi otot ini akan menyebabkan terbukanya kanal ion, menguntungkan ion positif dapat melewati pintu yang terbuka. Masuknya ion positif itu mempermudah aliran penghantaran impuls saraf (Soegondo, dkk, 2011).

Penelitian yang dilakukan oleh Mc Dermot, et al (2002) di Chicago menunjukkan adanya pengaruh aktivitas fisik (berjalan) terhadap *Ankle Brachial Index* (ABI). Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Nasution (2011) yang meneliti 10 pasien DM selama 7 hari menemukan bahwa senam kaki berpengaruh terhadap peningkatan sirkulasi darah kaki pada pasien DM. Adapun penelitian yang dilakukan oleh Kasim (2013) yang meneliti tentang pengaruh senam kaki diabetes terhadap perubahan *Ankle Brachial Index* (ABI) pada pasien ulkus kaki diabetic di Ruang Rawat

Inap Lontara I RSUP Dr. Wahidin Sudorohusodo Makassar menemukan bahwa terdapat peningkatan yang signifikan pada skor ABI pada kelompok intervensi ($p:0,002$) dibandingkan dengan kelompok control ($p:0,994$).

Berdasarkan uraian maka diperlukan upaya preventif dalam mencegah komplikasi kaki diabetik antara lain dengan melakukan senam kaki diabetik untuk memperlancar sirkulasi darah di kaki. 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 Diabetik Terhadap Peningkatan Sirkulasi Darah Kaki Pada Pasien DM Non Ulkus di Poliklinik Endokrin RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar.

B. Rumusan Masalah

Diabetes Mellitus (DM) merupakan masalah kesehatan global yang apabila tidak ditangani dengan baik dapat menyebabkan terjadinya komplikasi yang lebih berat seperti terjadinya kaki diabetik akibat terjadinya neuropati dan gangguan vaskularisasi perifer. Berbagai studi telah mengidentifikasi hal-hal yang bisa mencegah risiko terjadinya kaki diabetik salah satunya dengan melakukan perawatan kaki dengan cara senam kaki diabetik yang diharapkan dapat meningkatkan vaskularisasi perifer pada pasien DM. Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: “ Apakah ada pengaruh senam kaki diabetik terhadap sirkulasi darah pada kaki pasien

diabetes mellitus tipe II non ulkus di Poliklinik Endokrin RSUP Dr.Wahidin Sudirohusodo Makassar?”

C. Tujuan

1. Tujuan umum.

Diketuainya pengaruh senam kaki diabetik terhadap peningkatan sirkulasi darah kaki pada pasien diabetes mellitus tipe II non ulkus di Poliklinik Endokrin RSUP Dr.Wahidin Sudirohusodo Makassar

2. Tujuan Khusus

- a. Diketuainya rerata sirkulasi darah kaki pada pasien diabetes mellitus tipe II non ulkus di Poliklinik Endokrin RSUP Dr.Wahidin Sudirohusodo Makassar sebelum dilakukan senam kaki diabetik.
- b. Diketuainya rerata sirkulasi darah kaki pada pasien diabetes mellitus tipe II non ulkus di Poliklinik Endokrin RSUP Dr.Wahidin Sudirohusodo Makassar setelah dilakukan senam kaki diabetik.
- c. Diketuainya rerata sirkulasi darah kaki kelompok kontrol pada pasien diabetes mellitus tipe II non ulkus di Poliklinik Endokrin RSUP Dr.Wahidin Sudirohusodo Makassar sebelum dan setelah dilakukan senam kaki diabetik.
- d. Diketuainya rerata perubahan sirkulasi darah pada kaki pasien diabetes mellitus tipe II non ulkus di Poliklinik Endokrin RSUP

Dr.Wahidin Sudirohusodo Makassar setelah dilakukan senam kaki diabetik.

- e. Diketuainya pengaruh senam kaki diabetik terhadap peningkatan sirkulasi darah pada kaki pasien diabetes mellitus tipe II non ulkus di Poliklinik Endokrin RSUP Dr.Wahidin Sudirohusodo Makassar.

D. Manfaat Penulisan

1. Institusi Pendidikan

Sebagai informasi tambahan bagi peserta didik dalam materi pembelajaran asuhan keperawatan Medikal bedah, tentang salah satu intervensi keperawatan yang dapat digunakan untuk meningkatkan sirkulasi darah kaki pada pasien Diabetes Melitus.

2. Rumah Sakit

Dapat dijadikan SOP dalam memberikan pelayanan pada klien penderita DM sebagai salah satu upaya preventif terjadinya kaki diabetik.

3. Pasien

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan pada pasien bahwa senam kaki merupakan salah satu metode perawatan yang sangat efektif dalam upaya memperbaiki sirkulasi darah kaki.

4. Peneliti.

Penelitian ini diharapkan dapat menambah dan memperluas pengetahuan penulis mengenai pengetahuan perawat tentang senam kaki diabetik dan meningkatkan profesionalisme dalam memberikan pelayanan kepada klien khususnya penderita *Diabetes Mellitus* (DM).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Tentang *Diabetes Mellitus*

1. Defenisi

DM merupakan penyakit endokrin akibat defek dalam sekresi dan kerja insulin atau keduanya sehingga terjadi defisiensi insulin, dimana tubuh mengeluarkan terlalu sedikit insulin atau insulin yang dikeluarkan resisten sehingga mengakibatkan kelainan metabolisme kronis berupa hiperglikemia kronik disertai berbagai kelainan metabolik akibat gangguan hormonal yang menimbulkan komplikasi kronik pada sistem tubuh (Pinzur, 2008).

DM merupakan suatu kelompok penyakit metabolik yang ditandai oleh *hiperglikemia* yang terjadi akibat defek pada kerja insulin atau resistensi insulin di hati berupa peningkatan produksi glukosa hepatic dan di jaringan perifer berupa otot dan lemak, sekresi insulin oleh sel beta pancreas, atau keduanya (Misnadiarly, 2006).

2. Klasifikasi

Klasifikasi Diabetes Melitus menurut *American Diabetes Association* (2009):

a. Diabetes Mellitus Tipe I

Diabetes Mellitus Tipe I atau *Insulin Dependent*

Diabetes Mellitus (IDDM) dikenal sebagai diabetes yang tergantung insulin. Tipe ini berkembang jika tubuh tidak mampu memproduksi insulin. Jenis ini biasanya muncul sebelum usia 40 tahun. Menurut Smeltzer & Bare (2002) Diabetes Mellitus tipe ini disebabkan oleh faktor genetik dimana penderita diabetes tidak mewarisi diabetes tipe I itu sendiri, tetapi mewarisi suatu predisposisi atau kecenderungan genetik kearah terjadinya Diabetes Mellitus tipe I. Kecenderungan genetik ini ditemukan pada individu yang memiliki tipe antigen HLA. Faktor Imunologi yaitu adanya respon autoimun yang merupakan respons abnormal dimana antibodi terarah pada jaringan normal tubuh dengan cara bereaksi terhadap jaringan tersebut yang dianggapnya seolah-olah sebagai jaringan asing, yaitu autoantibodi terhadap sel-sel pulau Langerhans dan insulin endogen. Faktor lingkungan dimana virus atau toksin tertentu dapat memicu proses otoimun yang menimbulkan destruksi sel beta.

b. Diabetes Mellitus Tipe II

Diabetes Mellitus Tipe II atau *Non Insulin Dependent Diabetes Mellitus* (NIDDM) merupakan DM yang tidak tergantung insulin dan terjadi akibat penurunan sensitivitas terhadap insulin (resistensi insulin). Disebabkan karena turunnya kemampuan insulin untuk merangsang pengambilan

glukosa oleh jaringan perifer dan untuk menghambat produksi glukosa oleh hati. Sel tidak mampu mengimbangi resistensi insulin ini sepenuhnya, artinya terjadi defisiensi relatif insulin. Ketidakmampuan ini terlihat dari berkurangnya sekresi insulin pada rangsangan glukosa. Pada rangsangan glukosa bersama bahan perangsang sekresi insulin lain, berarti sel pankreas mengalami desensitisasi terhadap glukosa (Mansjoer, 2011).

c. Diabetes Melitus Gestasional

Merupakan suatu gangguan toleransi karbohidrat yang terjadi atau diketahui pertama kali saat kehamilan berlangsung. Definisi ini juga mencakup pasien yang sebetulnya masih mengidap Diabetes Melitus tetapi belum terdeteksi, dan baru diketahui saat kehamilan berlangsung. Faktor resiko Diabetes Melitus Gestasional ialah abortus berulang, riwayat melahirkan anak meninggal tanpa sebab yang jelas, riwayat pernah melahirkan bayi dengan cacat bawaan, pernah melahirkan bayi lebih dari 4000 gram, pernah pre-eklamsia, Polihidramion. Faktor predisposisi Diabetes Melitus Gestasional adalah umur ibu hamil lebih dari 30 tahun, riwayat Diabetes Melitus dalam keluarga, pernah mengalami diabetes melitus gestasional pada kehamilan sebelumnya, infeksi saluran kemih berulang-ulang selama hamil (PERKENI, 2012).

3. Etiologi

DM tipe I disebabkan oleh destruksi sel β pulau Langerhans akibat proses autoimun. Sedangkan DM tipe II disebabkan kegagalan relative sel β dan resistensi insulin (Mansjoer, 2011).

4. Gambaran Klinik

Gambaran klinis awal pada *Diabetes Melitus* (DM) adalah poliuri (banyak kencing) disebabkan karena kadar glukosa darah meningkat sampai melampaui daya serap ginjal terhadap glukosa sehingga terjadi osmotik diuresis dimana gula banyak menarik cairan dan elektrolit sehingga klien mengeluh banyak kencing. Polidipsi (banyak minum) disebabkan pembakaran terlalu banyak dan kehilangan cairan banyak karena poliuri sehingga untuk mengimbangi klien lebih banyak minum. Polifagi (banyak makan) disebabkan karena glukosa tidak sampai ke sel-sel yang mengalami starvasi (lapar) sehingga untuk memenuhinya klien akan terus makan. Walaupun klien banyak makan, tetap saja makanan tersebut hanya akan berada sampai pada pembuluh darah. Berat badan menurun, lemas, lekas lelah, tenaga berkurang disebabkan karena kehabisan glikogen yang telah dilebur menjadi glukosa, maka tubuh mendapat pelepasan zat dari bahagian tubuh yang lain yaitu lemak dan protein, karena tubuh terus merasakan lapar, maka tubuh selanjutnya akan memecah cadangan makanan yang ada di tubuh termasuk yang berada di jaringan otot dan lemak sehingga

klien dengan Diabetes Melitus walaupun banyak makan akan tetap kurus. Mata kabur yang disebabkan oleh gangguan lintas polibi (glukosa – sarbitol fruktasi) karena insufisiensi insulin. Akibat terdapat penimbunan sarbitol dari lensa, sehingga menyebabkan pembentukan katarak (Fatimah, et all. 2010).

5. Faktor Risiko

Faktor risiko Diabetes Melitus dibagi menjadi faktor yang dapat diubah dan faktor yang tidak dapat diubah. Faktor resiko yang dapat diubah yaitu berat badan berlebih dan obesitas. Obesitas berhubungan dengan besarnya lapisan lemak dan adanya gangguan metabolik. Kelainan metabolik tersebut umumnya berupa resistensi terhadap insulin yang muncul pada jaringan lemak yang luas. Sebagai kompensasi akan dibentuk insulin yang lebih banyak oleh sel beta pankreas sehingga mengakibatkan hiperinsulinemia. Obesitas berhubungan pula dengan adanya kekurangan reseptor insulin pada otot, hati, monosit dan permukaan sel lemak. Hal ini akan memperberat resistensi terhadap insulin. Gula darah tinggi yang tidak ditatalaksana dapat menyebabkan kerusakan saraf, masalah ginjal atau mata, penyakit jantung, serta stroke (Harbuwono, 2008 dalam Andawarti 2010).

Hal-hal yang dapat meningkatkan gula darah dapat berupa; Makanan atau *snack* dengan karbohidrat yang lebih banyak dari biasanya, kurangnya aktivitas fisik, infeksi atau penyakit lain,

perubahan hormon, misalnya selama menstruasi, dan stress. Pemeriksaan yang dapat dilakukan untuk menilai gula darah tinggi adalah pemeriksaan gula darah puasa (GDP). Seseorang dikatakan menderita diabetes apabila kadar GDP ≥ 126 mg/dl (PERKENI, 2012).

Tekanan darah tinggi yang menyebabkan jantung akan bekerja lebih keras dan resiko untuk penyakit jantung dan diabetes lebih tinggi. Kurangnya aktifitas fisik dapat diatasi cukup dengan menambah kegiatan harian. Merokok, dapat meningkatkan resiko serangan jantung dan peningkatan tekanan darah. Faktor resiko yang tidak dapat diubah (Harbuwono, 2008 dalam Andawarti 2010) yaitu Usia, bertambahnya usia menyebabkan risiko diabetes dan penyakit jantung semakin meningkat. Kelompok usia yang menjadi faktor risiko diabetes adalah usia lebih dari 45 tahun. Ras dan suku bangsa, dimana bangsa Amerika Afrika, Amerika Meksiko, Indian Amerika, Hawaii, dan sebagian Amerika Asia memiliki risiko diabetes dan penyakit jantung yang lebih tinggi. Hal itu sebagian disebabkan oleh tingginya angka tekanan darah tinggi, obesitas, dan diabetes pada populasi tersebut. Jenis kelamin yang memungkinkan pria menderita penyakit jantung lebih besar daripada wanita. Namun, jika wanita telah menopause maka kemungkinan menderita penyakit jantung pun ikut meningkat meskipun prevalensinya tidak setinggi

pria. Riwayat keluarga yang salah satu anggota keluarganya menyanggah diabetes maka kesempatan untuk menyanggah diabetes pun meningkat (PERKENI, 2012).

6. Pemeriksaan Diagnostik

Pemeriksaan diagnostic yang mendukung Diabetes Melitus adalah peningkatan glukosa darah sesuai dengan kriteria diagnostic WHO (1985 dalam Mansjoer 2011) jika Glukosa plasma sewaktu (random) > 200mg/dl (11,1 mmol/L), Glukosa plasma puasa >140 mg/dl (7,8 mmol/L), dan Glukosa plasma dari sampel yang diambil 2 jam kemudian sesudah mengkonsumsi 75 gr karbohidrat (2 jam post-prandial/ pp>200mg/dl). Pemeriksaan lain adalah aseton plasma yang positif, asam lemak bebas (kadar lipid dan kolesterol) meningkat, elektrolit lebih banyak dibandingkan pada keadaan yang normal yang berkaitan dengan poliuri, maka peningkatan atau penurunan nilai elektrolit perlu dipantau melalui pemeriksaan laboratorium (Mansjoer, 2011).

Hubungannya adalah retensi air, Natrium dan Kalium mengakibatkan stimulasi aldosteron dalam sistem sekresi urinarius. Natrium dapat normal, meningkat atau menurun. Kalium dapat normal atau peningkatan semu, selanjutnya akan menurun. Sedangkan fosfor lebih sering menurun. Gas darah arteri biasanya menunjukkan pH rendah dan penurunan pada HCO_3 (asidosis metabolik). Trombosit darah Ht mungkin meningkat (dehidrasi),

leukositosis. Pada urine, gula dan aseton positif. Berat jenis atau osmolalitas mungkin meningkat. Kultur dan sensitifitas kemungkinan infeksi pada saluran kemih, infeksi pernafasan dan infeksi pada luka (Smetzer & Bare, 2002).

7. Penatalaksanaan

a. Perencanaan makanan

Tahap pertama dalam perencanaan makan adalah mendapatkan riwayat diet untuk mengidentifikasi kebiasaan makan pasien dan gaya hidupnya. Tujuan yang paling penting dalam penatalaksanaan diet bagi penderita diabetes adalah pengendalian asupan kalori total untuk mencapai atau mempertahankan berat badan yang sesuai dan pengendalian kadar glukosa darah. Persentase kalori yang berasal dari karbohidrat, protein, dan lemak. Distribusi kalori dari karbohidrat saat ini lebih dianjurkan dari pada protein dan lemak. Sesuai dengan standar makanan berikut ini, makanan yang berkomposisi karbohidrat 60-70%, protein 10-15%, dan lemak 20-25% inilah makanan yang dianjurkan pada pasien diabetes (Yuanita, 2011).

b. Perencanaan latihan jasmani

Latihan jasmani merupakan salah satu prinsip dalam penatalaksanaan penyakit Diabetes Melitus. Kegiatan jasmani sehari-hari dan latihan jasmani teratur (3-4 kali seminggu

selama kurang lebih 30 menit) merupakan salah satu pilar dalam pengelolaan diabetes. Latihan jasmani yang dimaksud adalah berjalan, bersepeda santai, jogging senam dan berenang. Latihan jasmani ini sebaiknya disesuaikan dengan umur dan status kesegaran jasmani. Batasi atau jangan terlalu lama melakukan kegiatan yang kurang memerlukan pergerakan, seperti menonton televisi (Yuanita, 2011).

c. Intervensi farmakologi

Menurut PERKENI (2012) ada beberapa intervensi yang dapat diberikan kepada pasien DM seperti obat Pemicu sekresi insulin; Sulfonilurea yang bekerja meningkatkan sekresi insulin. Salah satu contohnya yaitu klorpropamid, biasanya dosis yang diberikan adalah 100-250 mg/tab. Adapun cara kerja sulfonilurea ini utamanya adalah meningkatkan sekresi insulin oleh sel beta pancreas, meningkatkan *performance* dan jumlah reseptor insulin pada otot dan sel lemak, meningkatkan efisiensi sekresi insulin dan potensiasi stimulasi insulin transpor karbohidrat ke sel otot dan jaringan lemak, serta penurunan produksi glukosa oleh hati. Cara kerja obat ini pada umumnya melalui suatu alur kalsium yang sensitif terhadap ATP. Berikutnya adalah Glinid, merupakan obat generasi baru yang cara kerjanya sama dengan sulfonilurea dengan meningkatkan sekresi insulin fase pertama yang terdiri

dari dua macam obat, yaitu Repaglinid dan Nateglinid (Soegondo, 2011). Dosisnya, untuk Repaglinid 0,5 mg/tab dan untuk Nateglinid 120 mg/tab (PERKENI, 2012). Selain obat pemicu insulin diberikan juga obat penambah sensitifitas terhadap insulin, seperti Methformin bekerja untuk mengurangi produksi glukosa hati, metformin ini tidak merangsang sekresi insulin dan menurunkan kadar glukosa darah sampai normal (euglikemia) dan tidak pernah menyebabkan hipoglikemia. Methformin menurunkan glukosa darah dengan memperbaiki transport glukosa ke dalam sel otot. Methformin menurunkan produksi glukosa hati dengan jalan mengurangi glikogenolisis dan glukoneogenesis dan juga dapat menurunkan kadar trigliserida, LDL kolesterol dan kolesterol total (Soegondo, 2011). Biasanya dosis yang digunakan adalah 500-850 mg/tab (PERKENI, 2012).

Thiazolidion dapat diberikan untuk mengurangi resistensi insulin yang berikatan pada peroxisome proliferasi aktivasi reseptor gamma, suatu reseptor inti di sel otot dan sel lemak yang terbagi atas dua golongan yaitu pioglitazon dan rosiglitazon yang memiliki efek menurunkan resistensi insulin dengan meningkatkan jumlah pentranspor glukosa sehingga meningkatkan ambilan glukosa di perifer (Soegondo, 2011). Dosisnya untuk pioglitazon adalah 15-30 mg/tab dan

untuk rosiglitazon 4 mg/tab. Pengobatan yang selanjutnya adalah Terapi insulin. Berdasarkan cara kerjanya insulin ini dibagi tiga yaitu; Insulin yang kerja cepat contohnya insulin reguler bekerja paling cepat dan KGD dapat turun dalam waktu 20 menit, insulin kerja sedang contohnya insulin suspense, dan insulin kerja lama contohnya insulin suspensi seng (PERKENI,2012).

8. Komplikasi

Diabetes dapat mematikan karena pengaruhnya menyebar ke sistem yang lain. Belum lama ini ilmuwan di bidang medis memberikan perhatian lebih besar pada suatu keadaan yang mereka sebut sebagai *sindroma metabolisme*. *Sindroma metabolisme* adalah gabungan masalah yang bersama-sama membentuk suatu keadaan berbahaya dan kemungkinan besar dapat mematikan.

Kondisi ini meliputi resistensi insulin, kadar gula darah tinggi, peningkatan trigliserida, kadar kolesterol LDL tinggi, tekanan darah tinggi dan obesitas. Komplikasi yang terjadi dibagi atas Komplikasi Akut meliputi hipoglikemia, hiperglikemia dan ketoasidosis. Hipoglikemia adalah keadaan klinik gangguan saraf yang disebabkan oleh penurunan glukosa darah, sedangkan hiperglikemia yaitu secara anamnesis ditemukan adanya masukan kalori yang berlebihan, penghentian obat oral maupun insulin yang didahului stres akut. Ketoasidosis merupakan defisiensi insulin berat dan akut dari suatu perjalanan diabetes mellitus. Komplikasi

Kronik meliputi Makrovaskular yaitu komplikasi yang terjadi pada beberapa organ seperti adanya penyakit jantung koroner, stroke (pada pembuluh darah otak dan gangguan pada pembuluh darah perifer misalnya pada pembuluh darah kaki) (Misnadiarly, 2006).

Sindroma metabolisme adalah gerbang bagi penyakit jantung. Sebagian besar penderita diabetes memiliki kondisi tambahan dengan resiko terserang penyakit jantung. Penderita diabetes menunjukkan gejala bahwa mereka memiliki tekanan darah yang lebih tinggi. Hipertensi diderita oleh 63-70% penderita diabetes. Orang yang memiliki diabetes biasanya memiliki kadar kolesterol yang tinggi/trigliserida yang tinggi pula. Penyakit jantung adalah penyebab kematian terbesar bagi para penderita diabetes dan penyakit ini berkaitan erat dengan faktor-faktor lain, seperti kadar kolesterol tinggi, tekanan darah tinggi, dan tingkat trigliserida yang tinggi (Misnadiarly, 2006).

Para penderita diabetes, baik diabetes tipe I maupun diabetes tipe II, memiliki resiko terkena serangan jantung 2-4 kali lebih besar dibandingkan dengan orang yang tidak menderita diabetes karena gula darah yang tinggi lama kelamaan bisa menimbulkan arterosklerosis pada pembuluh darah *vaskular*. Komplikasi kronik yang berikutnya adalah Mikrovaskular yaitu terjadi pada retina *retinopati* dan pada ginjal *nefropati* (Husin,

Hudga, & Kristianto 2010).

Kadar gula darah yang tinggi dapat menyebabkan kerusakan ginjal. Ginjal berfungsi sebagai penyaring untuk membersihkan darah dari kotoran dan cairan yang berlebih. Bila ginjal mengalami kerusakan, saringan ini menjadi rusak dan kotoran tercampur dalam darah. Kerusakan ginjal sering kali merupakan kasus komplikasi yang fatal pada penderita diabetes yang sudah lama dan parah. Kadar gula darah yang tinggi dapat merusak pembuluh darah yang menyalurkan sari-sari makanan ke retina mata. Pada tahap awal, pembuluh darah mulai bocor dan hal ini akan mengakibatkan penglihatan menjadi kabur dan terjadi pembengkakan. Pada tahap yang lebih parah, pembuluh darah yang abnormal akan tumbuh di retina dan menghalangi penglihatan dan buta (Simatupang, 2012).

Komplikasi mikrovaskuler berikutnya adalah neuropati yang dapat menyebabkan penderita Diabetes Melitus rentan terhadap infeksi. Diabetes dapat juga menyebabkan kerusakan saraf, yang menuju pada kerusakan aliran darah dan menyebabkan mati rasa pada kaki. Penderita diabetes yang sudah lama atau sudah tua cenderung memiliki masalah sirkulasi yang lebih serius karena kerusakan aliran darah yang melalui arteri kecil. Hal ini menambah kerentanan terhadap luka-luka dikaki yang memerlukan waktu yang lama untuk disembuhkan dan bahaya terkena infeksi (Kimoto, *et all*, 2010).

B. Tinjauan Umum Tentang Senam Kaki Diabetik

1. Definisi

Senam adalah latihan fisik yang dipilih dan diciptakan dengan terencana, disusun secara sistematis dengan tujuan membentuk dan mengembangkan pribadi secara harmonis (Probosuseno, 2007 dalam Indriyani 2010). Berdasarkan pengertiannya, senam adalah salah satu jenis olahraga aerobik yang menggunakan gerakan sebagian otot-otot tubuh, dimana kebutuhan oksigen masih dapat dipenuhi tubuh (Karim, 2002 dalam Indriyani, 2010).

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 kesegaran jasmani (PERKENI, 2012).

Senam kaki adalah kegiatan atau latihan yang dilakukan oleh pasien diabetes melitus untuk mencegah terjadinya luka dan membantu melancarkan peredaran darah bagian kaki (Sumosardjuno, 1986 dalam Nasution, 2011).

Senam kaki dapat membantu memperbaiki sirkulasi darah,

memperkuat otot-otot kecil kaki dan mencegah terjadinya kelainan bentuk kaki. Selain itu dapat meningkatkan kekuatan otot betis, otot paha, dan juga mengatasi masalah pergerakan sendi (Wibisono, 2009).

2. Tujuan

Adapun tujuan yang diperoleh setelah melakukan senam kaki ini adalah memperbaiki sirkulasi darah pada kaki pasien diabetes, sehingga nutrisi lancar ke jaringan tersebut (Tara, 2003 dalam Williams, 2007).

3. Indikasi dan Kontraindikasi

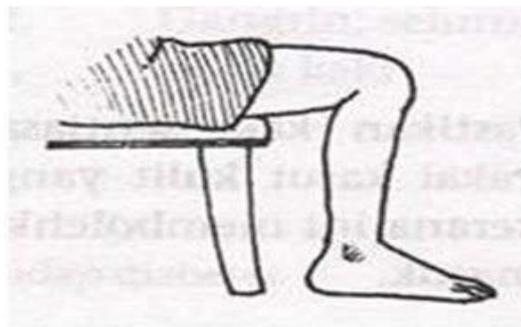
Indikasi dari senam kaki ini dapat diberikan kepada seluruh penderita Diabetes mellitus dengan tipe I maupun 2. Sebaiknya diberikan sejak pasien didiagnosa menderita Diabetes Mellitus sebagai tindakan pencegahan dini. Senam kaki ini juga dikontraindikasi pada klien yang mengalami perubahan fungsi fisiologis seperti dispnea atau nyeri dada. Keadaan-keadaan seperti ini perlu diperhatikan sebelum dilakukan tindakan senam kaki. Selain itu kaji keadaan umum dan keadaan pasien apakah layak untuk dilakukan senam kaki tersebut, cek tanda-tanda vital dan status respiratori (adakah Dispnea atau nyeri dada), kaji status emosi pasien (suasana hati/mood, motivasi), serta perhatikan indikasi dan kontraindikasi dalam pemberian tindakan senam kaki tersebut (Nasution, 2011).

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 (Nasution, 2011).

Langkah-langkah pelaksanaan senam kaki (Setyoadi & Kushariyadi, 2011):

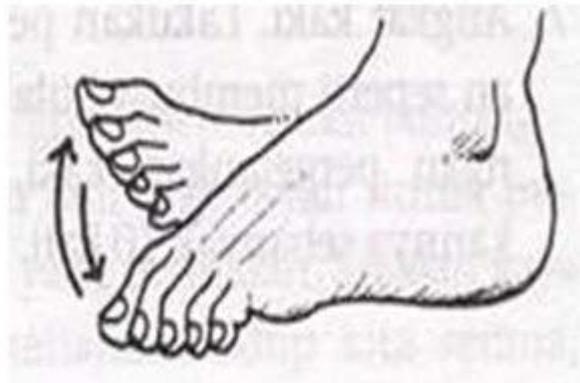
- a. Perawat mencuci tangan
- b. Jika dilakukan dalam posisi duduk maka posisikan pasien duduk tegak diatas bangku dengan kaki menyentuh lantai. Dapat juga dilakukan dalam posisi berbaring dengan meluruskan kaki.



Gambar 2.1 Pasien duduk di atas kursi

- c. Dengan meletakkan tumit di lantai, jari-jari kedua belah kaki diluruskan ke atas lalu dibengkokkan kembali ke bawah seperti cakar ayam sebanyak 10 kali. Pada posisi tidur, jari-jari kedua

belah kaki diluruskan ke atas lalu dibengkokkan kembali ke bawah seperti cakar ayam sebanyak 10 kali



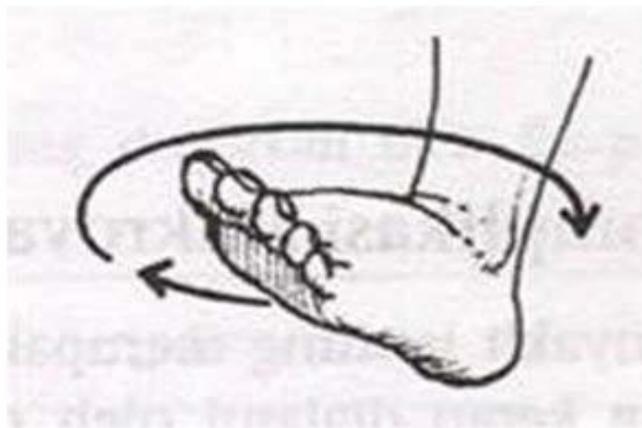
Gambar 3.1 Tumit kaki di rantai dan jari-jari kaki diluruskan ke atas

- d. 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. Dilakukan pada kaki kiri dan kanan secara bergantian dan diulangi sebanyak 10 kali. Pada posisi tidur, menggerakkan jari dan tumit kaki secara bergantian antara kaki kiri dan kaki kanan sebanyak 10 kali..



Gambar 4.1 Tumit kaki di rantai sedangkan telapak kaki di angkat

- e. Tumit kaki diletakkan di lantai. Bagian ujung kaki diangkat ke atas dan buat gerakan memutar dengan pergerakan pada pergelangan kaki sebanyak 10 kali. Pada posisi tidur, kaki lurus ke atas dan buat gerakan memutar dengan pergerakan pada pergelangan kaki sebanyak 10 kali.



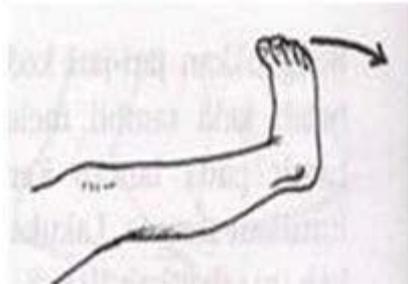
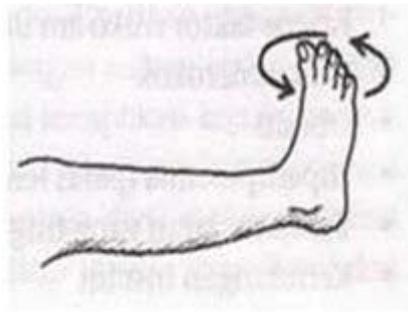
Gambar 5.1 Ujung kaki diangkat ke atas

- f. Jari-jari kaki diletakkan dilantai. Tumit diangkat dan buat gerakan memutar dengan pergerakan pada pergelangan kaki sebanyak 10 kali. Pada posisi tidur kaki harus diangkat sedikit agar dapat melakukan gerakan memutar pada pergelangan kaki sebanyak 10 kali.



Gambar 6.1 Jari-jari kaki di lantai

- g. Luruskan salah satu kaki dan angkat, putar kaki pada pergelangan kaki, tuliskan pada udara dengan kaki dari angka 0 hingga 10 lakukan secara bergantian. Gerakan ini sama dengan posisi tidur.



Gambar 7.1 Kaki diluruskan dan diangkat

- h. Letakkan sehelai kertas koran di lantai. Remas kertas itu menjadi bola dengan kedua kaki. Kemudian, buka bola itu menjadi kertas yang lebar menggunakan kedua belah kaki. Langkah ini dilakukan sekali saja.



Gambar 8.1 Kaki diletakkan diatas kertas Koran

5. Evaluasi Setelah Tindakan

Setelah melakukan senam kaki evaluasi pasien apakah pasien dapat menyebutkan kembali pengertian senam kaki, dapat menyebutkan kembali 2 dari 4 tujuan senam kaki, dan dapat memperagakan sendiri teknik-teknik senam kaki secara mandiri.

6. Dokumentasi 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 (Setyoadi & Kushariyadi, 2011).

C. Tinjauan Umum Tentang Sirkulasi Darah Pada Kaki Pasien Diabetes Mellitus

1. Definisi

Sirkulasi darah adalah aliran darah yang dipompakan jantung ke pembuluh darah dan dialirkan oleh arteri ke seluruh organ-organ tubuh salah satunya pada organ kaki (Hayens, 2003 dalam Andawarti, 2010).

2. Patofisiologi vaskularisasi pada pasien DM

Dasar terjadinya luka atau kelainan pada kaki pasien penderita diabetes adalah adanya suatu kelainan pada saraf, kelainan pembuluh darah dan kemudian adanya infeksi. Dari ketiga hal tersebut, yang paling berperan adalah kelainan pada saraf, sedangkan kelainan pembuluh darah lebih berperan nyata pada

penyembuhan luka sehingga menentukan nasib kaki. Keadaan kelainan saraf dapat mengenai saraf sensorik, saraf motorik, dan saraf otonom (Prabowo, 2007).

Bila mengenai saraf sensoris akan terjadi hilang rasa yang menyebabkan penderita tidak dapat merasakan rangsang nyeri sehingga kehilangan daya kewaspadaan proteksi kaki terhadap rangsang dari luar. Akibatnya, kaki lebih rentan terhadap luka meskipun terhadap benturan kecil. Bila sudah terjadi luka, akan memudahkan kuman masuk yang menyebabkan infeksi. Bila infeksi ini tidak diatasi dengan baik, hal itu akan berlanjut menjadi pembusukan (*gangren*) bahkan dapat diamputasi (Prabowo, 2007).

Gangguan pada serabut saraf motorik (serabut saraf yang menuju otot) dapat mengakibatkan pengecilan *atrofi* otot interosseus pada kaki. Akibat lanjut dari keadaan ini terjadi ketidakseimbangan otot kaki, terjadi perubahan bentuk *deformitas* pada kaki seperti jari menekuk *cock up toes*, bergesernya sendi *laksasi* pada sendi kaki depan *metatarsophalangeal* dan terjadi penipisan bantalan lemak di bawah daerah pangkal jari kaki *kaput metatarsal*. Hal ini menyebabkan adanya perluasan daerah yang mengalami penekanan, terutama di bawah kaput metatarsal (Prabowo, 2007).

Selain itu, terjadi perubahan daya membesar-mengecil pembuluh darah *vasodilatasi-vasokonstriksi* di daerah tungkai

bawah, akibatnya sendi menjadi kaku. Keadaan lebih lanjut terjadi perubahan bentuk kaki *Charcot*, yang menyebabkan perubahan daerah tekanan kaki yang baru dan berisiko terjadinya luka (Prabowo, 2007).

Kelainan pembuluh darah berakibat tersumbatnya pembuluh darah sehingga menghambat aliran darah, mengganggu suplai oksigen, bahan makanan atau obat antibiotika yang dapat mengganggu proses penyembuhan luka. Bila pengobatan infeksi ini tidak sempurna dapat menyebabkan pembusukan *gangren*. Gangren yang luas dapat pula terjadi akibat sumbatan pembuluh darah yang luas sehingga kemungkinannya dilakukan amputasi kaki di atas lutut (Andawarti 2010).

Dari beberapa kasus di atas pasien Diabetes Melitus perlu melakukan senam ini untuk membantu melancarkan peredaran darah bagian kaki, memperbaiki sirkulasi darah, memperkuat otot-otot kecil, mencegah terjadinya kelainan bentuk kaki, meningkatkan kekuatan otot betis dan paha, dan mengatasi keterbatasan gerak sendi (Prabowo, 2007).

3. Pengukuran sirkulasi darah perifer

Patensi vaskuler dapat ditentukan dengan menggunakan beberapa pemeriksaan non-invasif seperti *Dopler Ultrasonic* (*Ankle Brachial Index/ ABI*), *transcutaneous oxygen tension* ($TcPO_2$), *USG color Doppler* atau menggunakan pemeriksaan

invasive seperti *Digital Substraction Angiography* (DSA), *Magnetic Resonance Angiografi* (MRA), atau *Computed Tomography Angiography* (CTA). Namun, pemeriksaan ABI relative lebih murah, mudah dilakukan dan mempunyai sensitivitas yang cukup baik sebagai marker adanya *insufisiensi arterial* (Mc Dermot, et all, 2002).

Ankle Brachial Index (ABI) adalah test non invasif untuk mengukur rasio tekanan darah sistolik kaki (*ankle*) dengan tekanan darah sistolik lengan (*brachial*). Tekanan darah sistolik diukur dengan menggunakan alat yang disebut *simple hand held vascular doppler ultrasound probe* dan tensimeter (*sphygmomanometer*). Nilai ABI kanan dan kiri dihitung dengan membagi tekanan sistolik pada dorsalis pedis dan posterior tibia atau pergelangan kaki (*ankle*) pada masing-masing tungkai dengan tekanan sistolik tertinggi pada kedua lengan atas (*brachial*). Dua nilai terburuk menentukan ABI pada tiap pasien (Mangiafico, 2006 dalam Kasim, 2013).

Pemeriksaan ABI sebaiknya dilakukan pada pasien yang dicurigai mengalami insufisiensi arteri seperti pada pasien DM sehingga dapat memberikan gambaran dalam pemberian intervensi yang tepat. Adapun prosedur pengukuran ABI adalah sebagai berikut (Sritharan, Elwell, Sivananthan, 2011):

1. Perkenalan dan persetujuan

- 1) Perkenalkan diri pemeriksa pada pasien dan pastikan identitasnya.
 - 2) Jelaskan alasan dilakukannya prosedur dan maknanya.
2. Posisi pasien
- 1) Posisikan pasien pada posisi telentang, kedua lengan dipaparkan, dan posisi kaki sama tinggi dengan posisi jantung.
 - 2) Pastikan bahwa pasien nyaman, dan biarkan dia beristirahat selama 20 menit.
3. Prosedur
- 1) Cuci tangan
 - 2) Pilih ukuran manset tekanan darah yang sesuai dan tempatkan di sekitar lengan pasien.
 - 3) Palpasi arteri brachialis dan oleskan gel *ultrasound* pada tempat tersebut.
 - 4) Dengan menggunakan probe Doppler (arahkan pada sudut sekitar 45^0), carilah sinyal arteri brachialis dan kembangkan manset hingga sinyal tersebut menghilang.
 - 5) Kempeskan manset perlahan (pada kecepatan 2-3 mmHg perdetik) sampai sinyal muncul kembali, dan catat tekanan brachial ini.
 - 6) Bersihkan gel *ultrasound* dari lengan pasien dan ulangi prosedur yang sama pada lengan yang satu lagi.

- 7) Gunakana nilai yang lebih tinggi dari kedua hasil pemeriksaan untuk menghitung ABI.
- 8) Pilih ukuran manset yang sesuai dan tempatkan di sekitar betis di atas *maleolus*.
- 9) Palpasi denyut arteri *dorsalis pedis* (di antara tulang *metatarsal* satu dan dua) atau denyut arteri *tibialis anterior* (di titik tengah di antara *maleolus*).
- 10) Oleskan gel *ultrasound* di tempat ketika arteri terpalpasi (jika tidak dapat mempalpasi arteri, oleskan gel di tempat arteri seharusnya dapat terpalpasi) dan dengan menggunakan *probe doppler*, temukan sinyal arteri yang optimal.
- 11) Catat tekanan arteri *dorsalis pedis* (DP) atau *tibialis anterior* (TA) seperti ketika mencatat tekanan *brachialis*.
- 12) Palpasi arteri *tibialis posterior* (TP) (terletak posterior dari *maleolus*) dan oleskan gel *ultrasound* di tempat ditemukannya arteri.
- 13) Menggunakan *probe Doppler*, temukan sinyal arteri yang optimal dan seperti untuk tekanan darah *dorsalis pedis* dan *brachialis*, ukur dan catat tekanan *dorsalis pedis*.
- 14) Bersihkan gel *ultrasound* dari tungkai pasien, ulangi prosedur yang sama pada tungkai bawah yang satu lagi untuk mendapatkan tekanan DP/TA dan TP.
- 15) Gunakan nilai tekanan darah yang lebih tinggi dari dua nilai

DP atau TA dengan nilai TP untuk menghitung ABI untuk tiap pergelangan kaki.

16) Bersihkan gel *ultrasound* yang tersisa pada kulit pasien, bantu pasien berpakaian dan pastikan mereka nyaman.

17) Bersihkan gel dari *probe*

18) Cuci tangan

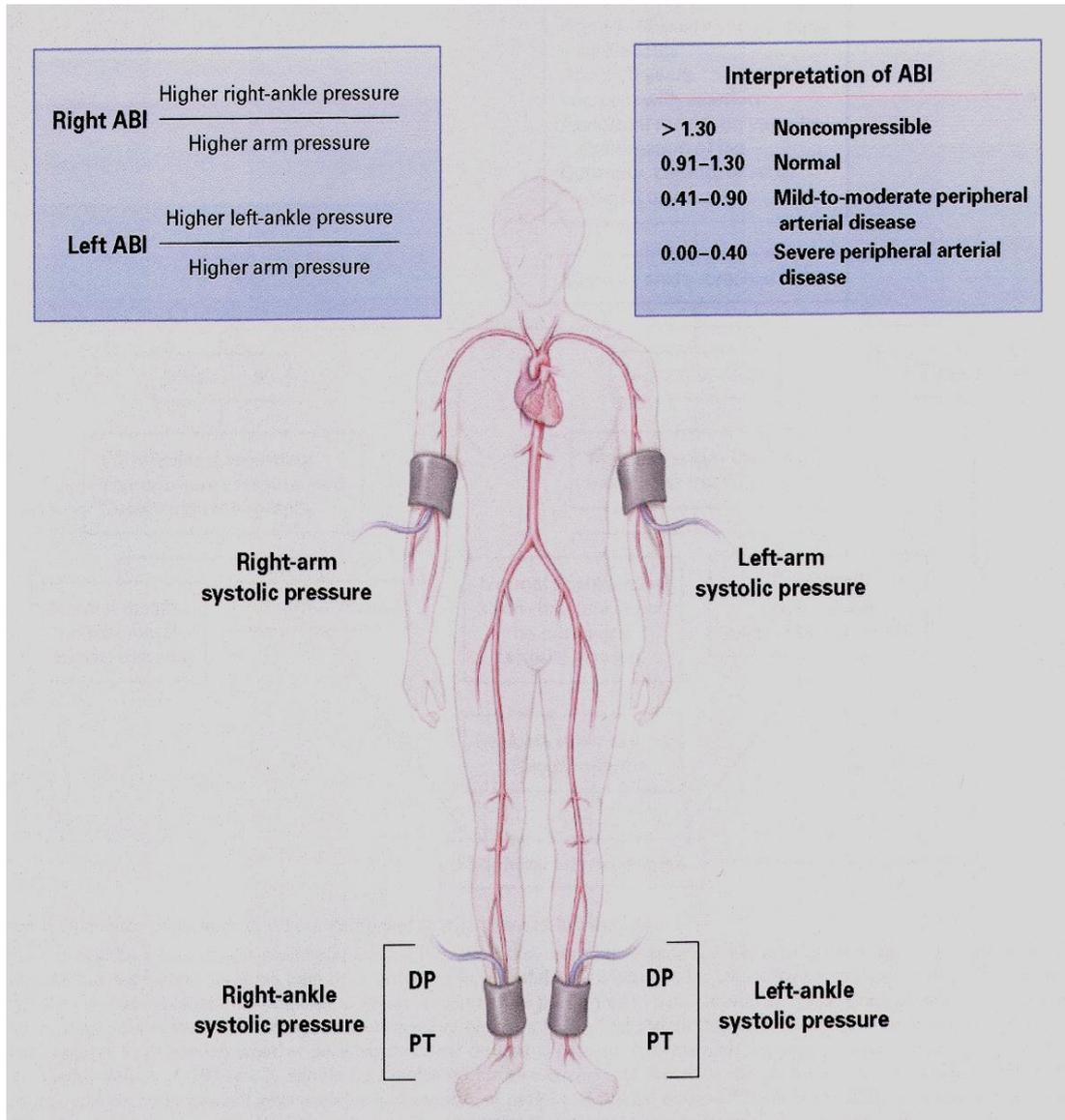
4. Akhir prosedur

Hitung ABI untuk tiap pergelangan kaki. ABI adalah tekanan darah tertinggi yang direkam pada pergelangan kaki, dibagi dengan tekanan *brachialis* tertinggi.

Adapun interpretasi pengukuran ABI adalah sebagai berikut

(Mohler ER. 2003 dalam Simatupang, 2012):

- 1) Nilai ABI normal adalah 0,91-1,30
- 2) Nilai ABI seringkali meningkat semua pada penderita diabetes, karena pembuluh darah terkalsifikasi sehingga tidak dapat terkompresi
- 3) Nilai ABI $< 0,9$ menandakan penyakit vaskuler perifer
- 4) Nilai ABI pada kisaran 0,5-0,9 terlihat pada klaudikasi intermitten
- 5) Nilai ABI $< 0,5$ menandakan penyakit vaskuler perifer disertai nyeri pada saat beristirahat, gangrene dan ulkus.



Dikutip dari: Mohler ER. 2003 dalam Simatupang, 2012. Peripheral Arterial Disease Identification and Implication. Arc Intern Med.163:2306-2314

Gambar 9.1. Skema Pengukuran Ankle Brachial Index