

SKRIPSI

**PENGARUH SENAM *LOW IMPACT AEROBIK* TERHADAP
PENURUNAN KADAR GLUKOSA DARAH PADA
PENDERITA DIABETES MELITUS
DI RS TNI AL Dr. RAMELAN SURABAYA
PENELITIAN *PRA EXPERIMENTAL***

**Diajukan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Keperawatan (S.Kep)
Pada Program Studi Ilmu Keperawatan
Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga**



Oleh :

NUR LASMANI TRININGSIH

NIM : 010630511 B

**PROGRAM STUDI SI ILMU KEPERAWATAN
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2008**

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

1.2 Rumusan Masalah

1.3 Tujuan Penelitian

1.4 Manfaat Penelitian

PENGARUH SENAM LOW IMPACT AEROBIK TERHADAP PENURUNAN KADAR GLUKOSA DARAH

DI RS TNI AL DR. RAMELAN SURABAYA

OLEH NUR LASMANI TRININGSIH

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KEPERAWATAN FAKULTAS KEPERAWATAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

SKRIPSI

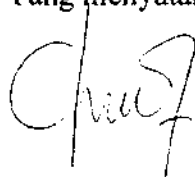
2023

SURAT PERNYATAAN

Saya bersumpah bahwa skripsi ini adalah hasil karya sendiri dan belum pernah dikumpulkan oleh orang lain untuk memperoleh gelar dari berbagai jenjang pendidikan di perguruan tinggi manapun.

Surabaya, 27 Februari 2008

Yang menyatakan,



NUR LASMANI TRININGSIH
NIM. 010630511 B

LEMBAR PERSETUJUAN

**Skripsi ini telah disetujui
Tanggal, 26 Pebruari 2008**

Oleh:
Pembimbing Ketua


Tintin Sukartini, Skp. M.kes
NIP. 132 255 158


Pembimbing I


Ika Yuni W. S. Kep., Ns

Mengetahui

a/n Ketua Program Studi S1 Ilmu Keperawatan
Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga

Wakil Ketua II


Dr. Nursalam, M. Nurs (Hons)
Nip. 140 238 226

HALAMAN PENETAPAN PANITIA PENGUJI

Telah diuji

Pada tanggal 27 Februari 2008

PANITIA PENGUJI

Ketua : Kusnanto, S.Kp., M.Kes

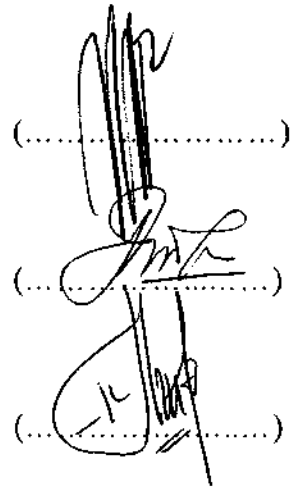
(.....)

Anggota : 1. Tintin Sukartini, S.Kp., M.Kes

(.....)

2. Ika Yuni Widyawati, S.Kep., Ns

(.....)



Mengetahui

a.n Ketua Program Studi Ilmu Keperawatan
Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga
Surabaya
Wakil Ketua II



Dr. Nursalam, M. Nurs. (Hons)
NIP. 140 238 226

MOTTO

*"Lakukan sesuatu dengan ikhlas
dan sabar niscaya seberat apapun
akan terasa ringan"*

LILA

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan karuniaNya kami dapat menyusun skripsi dengan judul **“PENGARUH SENAM *LOW IMPACT AEROBIK* TERHADAP PENURUNAN KADAR GLUKOSA DARAH PADA PENDERITA DIABETES MELITUS DI RS TNI AL Dr RAMELAN SURABAYA”** tepat pada waktunya. Proposal ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana keperawatan (S.Kep) pada Program Studi S1 Ilmu Keperawatan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.

Selesainya proposal ini berkat bimbingan dan dorongan moril dari berbagai pihak oleh karena itu sepantasnya kami menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam kepada :

1. Prof. Dr.Muhammad Amin, dr. Sp.P (K), selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Surabaya yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas kepada kami untuk mengikuti dan menyelesaikan pendidikan Program Studi S1 Ilmu Keperawatan.
2. Prof. H. Eddy Soewandojo, dr. Sp.PD, KTI, selaku ketua Program Studi S1 Ilmu Keperawatan yang telah memberikan kesempatan dan dorongan kepada kami untuk menyelesaikan Program Studi S1 Ilmu Keperawatan.
3. Laksma Drg. Budi Siswanto, selaku kepala RS Dr RAMELAN SURABAYA bersama stafnya yang telah memberikan kesempatan, fasilitas dan bantuan dalam melaksanakan penelitian ini.
4. Dr. Nursalam, M. Nurs (Honours), selaku wakil Ketua II Program Studi S1 Ilmu Keperawatan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga atas kesediaannya meluangkan waktu untuk memberikan arahan dan masukan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Tintin Sukartini, S.kep, M.Kes, sebagai pembimbing ketua penelitian ini yang penuh kesabaran memberi bimbingan dan arahan hingga penulisan proposal ini selesai.

6. Ika Yuni W, S.Kep., Ns, sebagai pembimbing yang telah meluangkan waktunya dalam memberikan arahan dan bimbingan hingga penulisan proposal ini selesai.
7. Seluruh responden (penderita diabetes) yang mengikuti senam low impact aerobik di RS TNI AL Dr RAMELAN Surabaya yang telah bersedia berpartisipasi dalam penelitian ini.
8. Kedua orang tuaku dan kakak-kakakku yang telah mendoakan serta membantuku dalam menyelesaikan skripsi.
9. Chinsi yang selalu mendoakan serta memotifasi serta dukungannya selama ini
10. Teman-teman PSIK Unair B-IX (special buat arsy) yang selalu membantuku

Semoga kemurahan Tuhan selalu memberikan rahmat dan hidayahNya, bagi semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam menyelesaikan proposal ini. Saya menyadari bahwa proposal ini masih banyak kekurangan, oleh karenanya segala sumbang saran serta kritik yang sifatnya membangun dalam rangka memperbaiki dan menyempurnakan proposal ini sangat kami harapkan.

Karena sebagai manusia tentunya tidak luput dari segala kesalahan dan kekurangan.

Surabaya, 26 Pebruari 2008

Penulis

ABSTRACT

EFFECT OF LOW IMPACT AEROBIC EXERCISE ON DECREASE OF BLOOD SUGAR IN PATIENT WITH DIABETES MELITUS IN RS TNI AL. DR. RAMELAN SURABAYA

By: Nur Lasmani Triningsih

Diabetes treatment consisted of 4 important pillars were medication, diet, education, and phisycal training. Diabetes mellitus patients didn't need medication if they exercised routinely. One type of exercise suggested was low impact aerobic exercise. The aimed of this study to identify the effect of low impact aerobic exercise on decrease of blood sugar level exist.

This study was used pre-experimental one group pre post test design with the population diabetes mellitus patient who participated in low impact aerobic exercise in this study was RS TNI AL Dr. Ramelan Surabaya. Samples were 40 respondents which taken by purposive sample technique. The independent variable was low impact aerobic exercise and dependent variable was decrease of blood sugar. Data were taken by using observation and then analyzed by using paired t test with significance level $p \leq 0.05$.

The result showed that there was an effect of low impact aerobic exercise on decrease blood sugar with significance level $p = 0.000$.

Conclusion, there was effect of low impact aerobic exercise on decreased blood glucose in patient with Diabetes melitus.

Keywords: Low impact aerobic exercise, blood sugar level, diabetes melitus

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul dan Persyaratan Gelar	i
Lembar Pernyataan.....	ii
Lembar Persetujuan	iii
Lembar Penetapan Panitia Ujian.....	iv
Motto.....	v
Ucapan Terima Kasih.....	vi
Abstrak.....	viii
Daftar Isi	ix
Daftar Gambar	xii
Daftar Tabel	xiv
Daftar Lampiran	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.4.1 Manfaat Teoritis	5
1.4.2 Manfaat Praktisi	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Konsep Diabetes melitus	6
2.1.1 Epidemiologi Diabetes melitus	6
2.1.2 Anatomi Pankreas	7
2.1.3 Patofisiologi	8
2.1.4 Gejala Klinis Diabetes melitus	9
2.1.5 Klasifikasi Etiologi Diabetes melitus	11
2.1.6 Diagnosis Diabetes melitus	14
2.1.7 Komplikasi Diabetes melitus	16
2.1.8 Penatalaksanaan Diabetes melitus	22
2.2 Konsep Senam <i>low impact Aerobik</i>	25
2.2.1 Adaptasi Fisiologi Tubuh Pada Olahraga	26
2.2.2 Adaptasi Fisiologi Tubuh Terhadap <i>Senam low Impact aerobik</i>	29
2.2.3 Manfaat Senam Aerobik	32
2.2.4 Hal-hal yang perlu di cegah dan diperhatikan.....	33
2.2.5 Prinsip Program Senam <i>Low impact Aerobik</i>	34
2.2.6 Tahap-tahap Dalam Olahraga	36
BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS	39
3.1 Kerangka Konseptual	39
3.2 Hipotesis Penelitian	41

BAB 4 METODE PENELITIAN	42
4.1 Desain Penelitian	42
4.2 Kerangka Kerja	43
4.3 Populasi, Sampel dan Sampling	43
4.3.1 Populasi	43
4.3.2 Sampel	43
4.3.3 Sampling	44
4.4 Variabel Penelitian	44
4.4.1 Variabel Independen	45
4.4.2 Variabel Dependen	45
4.5 Definisi Operasional	45
4.6 Pengumpulan Data Dan Analisa Data	46
4.6.1 Bahan Penelitian	46
4.6.2 Instrumen Penelitian	46
4.6.3 Lokasi dan Waktu Penelitian	46
4.6.4 Prosedur Pengumpulan Data	46
4.6.5 Cara Analisis Data	46
4.7 Etika Penelitian	47
4.7.1 Surat Pernyataan (<i>Informed consent</i>)	47
4.7.2 Tanpa Nama (<i>Anonymity</i>).....	47
4.7.3 Kerahasiaan (<i>Confidentiality</i>)	47
4.8 Keterbatasan.....	47
BAB 5 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	49
5.1 Hasil Penelitian	49
5.1.1 Gambaran Umum Tempat Penelitian.....	49
5.1.2 Data Karakteristik Umum	40
5.1.3 Data khusus Penurunan Kadar Glukosa darah	52
5.2 Pembahasan Hasil Penelitian	53
BAB 6 SIMPULAN DAN SARAN.....	58
6.1 Simpulan.....	58
6.2 Saran.....	58
Daftar Pustaka	59

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Anatomi Pankreas Tubuh	7
Gambar 2.2 Gejala Diabetes Mellitus	9
Gambar 2.3 Komplikasi Diabetes Mellitus	16
Gambar 2.4 Latihan Fisik	23
Gambar 2.5 Pemberian Insulin	24
Gambar 3.5 Kerangka Konseptual	39
Gambar 4.1 Kerangka Kerja.....	43
Gambar 5.1 Karakteristik Responden Berdasarkan Pendidikan	50
Gambar 5.2 Karakteristik Responden Berdasarkan Agama.....	50
Gambar 5.3 Karakteristik Responden Berdasarkan Pekerjaan.....	51
Gambar 5.4 Karakteristik Responden Berdasarkan Lama Menderita Diabetes melitus	51
Gambar 5.5 Karakteristik Responden Berdasarkan Riwayat Keluarga Yang Menderita Diabetes melitus.....	52

DAFTAR TABEL

	Halaman
Table 2.1 Gejala Diabetes Melitus	11
Tabel 2.2 Diagnostik Tes Toleransi Glukosa	15
Tabel 2.3 Kadar glukosa darah	15
Tabel 4.1 Desain Penelitian	42
Tabel 4.2 Definisi Operasional	45
Tabel 5.1 Data Khusus Penurunan Kadar Glukosa Darah	52

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 : Lembar Permintaan Menjadi Responden pada Penelitian	61
Lampiran 2 : Pernyataan Bersedia Menjadi Responden	62
Lampiran 3 : Lembar kuesioner	63
Lampiran 4 : Lembar Observasi.....	65
Lampiran 5 : Standar Operasional Prosedur	66
Lampiran 6 : Liaflet Senam <i>Low Impact Aerobik</i>	72
Lampiran 7 : Daftar Tabulasi Data umum.....	73
Lampiran 8 : Hasil uji <i>Paired T - Test</i>	74
Lampiran 11 : Permohonan bantuan fasilitas penelitian	76
Lampiran 12 : Surat ijin penelitian	77

BAB 1

PENDAHULUAN

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Diabetes melitus (kencing manis) adalah penyakit dimana tubuh penderita tidak dapat mengendalikan tingkat gula (glukosa) dalam darahnya. Dimana pada penderita tersebut mengalami gangguan metabolisme sehingga tubuh tidak bisa memproduksi insulin dalam jumlah yang cukup atau tak mampu menggunakan insulin secara efektif. Akibatnya terjadi kelebihan gula didalam darah sehingga menjadi racun bagi tubuh (Mengapa kita harus peduli diabetes, 2007). Kadar gula darah yang normal, cenderung meningkat secara ringan tetap progresif atau bertahap setelah usia 50 tahun, terutama pada orang-orang yang tidak aktif bergerak (*Diabetes the silent killer*, 2007). Salah satu upaya dalam menurunkan gula darah adalah dengan olah raga, disamping menurunkan kadar gula darah olah raga dapat untuk menurunkan berat badan atau mencegah kegemukan serta mengurangi kemungkinan komplikasi aterogenik, gangguan lipid darah, peningkatan tekanan darah dan hiperkoagulasi darah (Agar tetap sehat kuncinya pengaturan pola makan dan olah raga, 2007). Olah raga yang tepat untuk diabetesi biasanya yang menggunakan sebagian besar otot pinggul dan otot kaki secara ritmis dan kontinyu, seperti jalan cepat, jogging, berenang, bersepeda dan salah senam aerobik (Margatan, 2001). Jenis senam aerobik ada 2 macam yaitu *high impact aerobik* dan *low impact aerobik* dimana senam aerobik dengan benturan keras (*high impact aerobic*) tidak begitu cocok bagi diabetesi, karena penderita Diabetes melitus umumnya mengalami gangguan pembuluh darah pada kaki dan

itu berarti tidak boleh ada benturan keras pada bagian kaki sedangkan yang cocok adalah *low impact aerobik* karena senam dilakukan dengan atau tanpa beban ringan (Margatan, 2001). *Low impact aerobik* merupakan olah raga yang dapat meningkatkan kemampuan kardiorespirasi tetapi seberapa besar pengaruhnya terhadap penurunan kadar glukosa darah pada penderita Diabetes melitus belum begitu jelas.

Berdasarkan survey WHO, Indonesia termasuk negara ke-4 dengan jumlah penyandang diabetes terbesar di dunia pada tahun 2006, jumlah penderita diabetes di Indonesia mencapai 14 juta orang (Peserta senam diabetes terbanyak masuk muri, 2007). Di Indonesia pada tahun 1994 minimal 2,4 juta penderita Diabetes melitus, sehingga diperkirakan pada tahun 2010 penderita Diabetes melitus mencapai 5 juta (Perkeni, 1995; Tjokroprawiro, 1998). Penelitian yang dilakukan di USA pada 21.217 dokter selama 5 tahun menemukan bahwa Diabetes melitus tipe 2 lebih tinggi pada kelompok yang melakukan olah raga kurang dari 1 kali perminggu dibandingkan dengan kelompok yang melakukan olah raga 5 kali perminggu, penelitian lain yang dilakukan selama 8 tahun pada 87.353 perawat wanita yang melakukan olah raga ditemukan penurunan resiko penyakit Diabetes melitus tipe 2 sebesar 33%. Di RS TNI AL Dr. Ramelan Surabaya jumlah penderita Diabetes melitus khususnya di ruang rawat inap penyakit dalam setiap bulannya semakin meningkat, pada bulan Januari jumlah penderita Diabetes melitus mencapai 72 orang sedangkan pada bulan Juni jumlah penderita sekitar 100 orang (Minmed, 2007). Di Indonesia banyak diabetesi yang belum menyadari dengan baik, bagaimana mengatur dan merawat dirinya agar selalu dapat melakukan kewajiban atau tugas sehari-harinya dengan optimal. Mereka sering

melalaikan yang satu ini yaitu olah raga (Margatan, 2001). Masih banyak juga diabetesi yang meragukan manfaat olah raga terutama senam aerobik dalam membantu mengontrol kadar gula darahnya. Berdasarkan survei yang dilakukan pada program senam *low impact aerobik* diketahui bahwa 70% dari jumlah populasi yang ada senam ini dapat menurunkan kadar glukosa darah

Diabetes melitus merupakan penyakit kronis yang apabila tidak terkontrol dengan baik maka meningkatkan gangguan proses metabolisme karbohidrat secara primer dan sekunder pada lemak dan protein. (Martono, 2004). Diabetes melitus merupakan penyakit yang memiliki komplikasi yang paling banyak hal ini berkaitan dengan kadar gula yang tinggi terus menerus, sehingga berakibat rusaknya pembuluh darah, syaraf dan struktur internal lainnya. Suatu penelitian menunjukkan beberapa kerusakan dalam jangka panjang, terutama pada jantung dan sistem peredaran darah selama pra diabetes ini. pada pra diabetes, risiko penyakit jantung satu setengah kali lebih besar Saat menderita diabetes, maka risiko naik menjadi 2 hingga 4 kali. (*Diabetes the silent killer*, 2007). Penyakit Diabetes melitus dapat dikendalikan dengan perencanaan makan, obat-obatan, edukasi dan tak kalah pentingnya adalah melakukan kegiatan olah raga (Diabetes melitus dan cara menyikapinya, 2007). Latihan olah raga dapat mempermudah penurunan berat badan dan mengurangi lemak dalam darah. Aktifitas fisik yang cukup intensitasnya juga bisa membantu menormalkan pemanasan karbohidrat dalam tubuh, menurunkan resistensi insulin, meningkatkan sensitivitas insulin pada otot-otot dan jaringan lain sehingga hasil akhirnya adalah kadar gula darah terkontrol dengan baik

Upaya yang dilakukan untuk mengatasi masalah diatas adalah dengan senam aerobik, yang mana dengan olah raga ternyata bisa membantu melancarkan metabolisme karbohidrat yang terganggu, sehingga akibatnya penumpukan gula dalam darah bisa berkurang. (Margatan, 2001) selain itu juga dengan olah raga otot-otot menggunakan glukosa dalam darah untuk dijadikan energi, saat beraktivitas fisik. (*Diabetes the silent killer*, 2007) berdasarkan hal di atas maka penulis ingin meneliti tentang pengaruh senam *low impact aerobik* terhadap penurunan gula darah pada penderita Diabetes melitus, guna mengetahui seberapa besar pengaruh senam *low impact aerobik* dalam menurunkan kadar glukosa darah.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah ada pengaruh senam *low impact aerobik* terhadap penurunan kadar glukosa darah pada penderita Diabetes melitus?

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum penelitian untuk menganalisis pengaruh senam *low impact aerobik* terhadap penurunan kadar glukosa darah

1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dalam penelitian ini adalah

1. Mengidentifikasi kadar glukosa darah sebelum senam *low impact aerobik*
2. Mengidentifikasi kadar glukosa darah sesudah senam *low impact aerobik*

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Teoritis

Sebagai masukan dalam memperkuat teori bahwa senam *low impact aerobik* dapat menurunkan kadar gula darah pada penderita Diabetes melitus

1.4.2 Praktisi

1. Sebagai pertimbangan dalam upaya meningkatkan mutu pelayanan keperawatan khususnya pelayanan terhadap penderita Diabetes melitus.
2. Sebagai masukan bagi Kepala Sub Departemen Penyakit Dalam di RSAL untuk mengadakan atau membentuk tim perawat Diabetes melitus yang kompeten.
3. Memberikan pertimbangan dalam program Pengembangan Pendidikan dan Pelatihan untuk mengadakan pelatihan berkelanjutan tentang senam *low impact aerobik*
4. Sebagai acuan bagi tim perawat Diabetes melitus untuk memberikan penyuluhan dan praktek senam *low impact aerobik* sesuai dengan protap

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka dalam penelitian ini akan membahas tentang konsep Diabetes melitus, senam aerobik bagi penderita Diabetes melitus.

2.1 Pengertian Diabetes Melitus

WHO (*World Health Organization*, 1980) mengatakan bahwa Diabetes melitus merupakan suatu yang tidak dapat dituangkan dalam satu jawaban yang jelas dan singkat, tetapi secara umum dapat dikatakan sebagai suatu kumpulan problema anatomi dan kimiawi yang merupakan akibat dari sejumlah fakta. Dimana didapat defisiensi insulin absolut atau relatif dan gangguan fungsi insulin.

Menurut ADA (*American Diabetes Association*, 1998). Diabetes melitus merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena ada kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau kedua-duanya (A. Boedisantosa Ranakusuma, 1999).

2.1.1 Epidemiologi Diabetes Melitus

Ada 3 periode dalam peralihan epidemiologis Diabetes melitus

1. Periode I

Era pestilene dan kelaparan dengan kedatangan orang-orang barat ke asia pada akhir abad ke 15, datang pula pen yakit menular seperti pes, kolera, influenza, tuberculosis dan penyakit kelamin, yang meningkat angka kematian, yang menyebabkan harapan hidup rendah.

2. Periode II

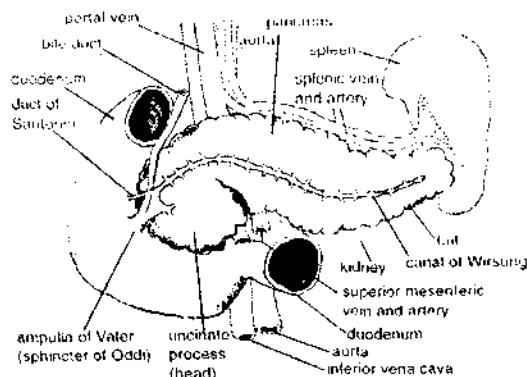
Pandemi berkurang pada akhir abad ke 19 dengan perbaikan gizi, hygiene serta sanitasi, penyakit menular berkurang dan mortalitas menurun, akibatnya

harapan hidup pada waktu lahir meningkat dan jumlah penduduk di Pulau Jawa nampak bertambah.

3. Periode III

Era penyakit degeneratif dan pencemaran karena komplikasi yang lebih baik dengan masyarakat barat serta adopsi cara kehidupan barat, penyakit-penyakit degeneratif seperti hipertensi, penyakit kardiovaskuler dan Diabetes melitus akan meningkat. Kejangkitan Diabetes melitus di negara-negara berkembang tidak pernah mendapat perhatian para ahli diabetes di negara-negara barat sampai dengan kongres internasional diabetes Federation (IDF) ke IX tahun 1973 di Brussel. Kemudian pada tahun 1976, ketika kongres IDF di New Delhi India, diadakan acara khusus yang membahas kejangkitan Diabetes melitus di daerah tropis dan pola makanannya (Slamet Suyono, 1996).

2.1.2 Anatomi Pankreas



Gambar 2.1 Kandung empedu dan struktur yang berkaitan (Bruce D. Wingerd, 1994).

Pankreas merupakan kumpulan kelenjar yang masing-masing merupakan saluran dari masing-masing kelenjar menjadi ductus yang jari-jarinya ± 3 mm. Ductus ini disebut pankreatika akhirnya menjadi ductus koledokus dan melanjutkan ke duodeerum $\pm 7,5$ cm di bawah pylorus, pankreas terletak di belakang. Selaput perut (retroperitoncal), di depan ditutupi selaput dinding perut

dan mendapat darah arteri pankreas salah satu cabang dari batang nadi aorta abdominalis.

Pankreas mempunyai 2 macam kelenjar, dimana sel itu di kumpulkan dan menyerupai pulau-pulau yang disebut langerhans. Pulau-pulau ini mempunyai insulin yang langsung masuk ke pembuluh darah dan kelenjar bagian tubuh.

Di dalam pankreas terdapat kelenjar-kelenjar yang membuat ludah perut yang mengalir ke dalam pembuluh-pembuluh kelenjar. Pembuluh ini bersatu ke dalam saluran wirsungi kemudian masuk ke dalam abdomen pada tempat papilla atau arteri kelenjar perut menghasilkan 1 liter ludah perut dalam satu hari (Syarifuddin, 1997).

2.1.3 Patofisiologi

1. Pankreas

Pankreas adalah sebuah kelenjar yang letaknya di belakang lambung. Didalamnya terdapat kumpulan yang berbentuk seperti pulau pada peta, karena itu disebut pulau-pulau Langerhans yang berisi sel beta yang mengeluarkan hormon insulin, yang meningkatkan kadar gula darah, dan ada juga sel beta yang mengeluarkan somatostaint (Slamet Suyono, 1999).

2. Kerja Insulin

Insulin yang dikeluarkan oleh sel beta dapat diibaratkan sebagai anak kunci yang dapat membuka pintu masuknya glukosa ke dalam sel, kemudian di dalam sel glukosa tidak dapat masuk sel, akibatnya glukosa akan tetap berada di dalam pembuluh darah dan menyebabkan kadarnya didalam darah meningkat dalam keadaan seperti ini badan akan menjadi lemar karena tidak ada sumber energi di dalam sel. Didalam sel zat makanan terutama glukosa dibakar melalui proses

kimia yang rumit yang hasil akhirnya adalah timbulnya. Proses ini disebut metabolisme dalam proses itu insulin memegang peran yang sangat penting yaitu bertugas memasukkan glukosa ke dalam sel, untuk selanjutnya dapat digunakan sebagai bahan bakar. Insulin ini adalah suatu zat atau hormon yang dikeluarkan oleh pankreas (Askandar, 2004).

2.1.4 Gejala Klinis

Askandar (2000), menyebutkan 3 gejala klasik yang dialami penderita Diabetes melitus yaitu banyak minum (polidipsi), banyak kencing (poliuri), banyak makan (poliphagia). Berat badan menurun, pada awalnya kadang-kadang berat badan pasien Diabetes melitus naik, penyebabnya kadar gula tinggi dalam tubuh.



Gambar 2.2 Gejala Klinis Diabetes Melitus (*Diabetes the silent killer*, 2007)

Menurut Imam (2000) gejala lain adalah gangguan saraf tepi berupa:

- a. Rasa gatal dan kesemutan terutama di malam hari

Menunjukkan terjadinya neuropati, merupakan juga keluhan penderita disamping keluhan lemah dan mudah merasa lelah.

b. Gangguan Penglihatan

Keluhan mata kabur yang disebabkan oleh katarak ataupun gangguan refraksi akibat perubahan-perubahan pada lensa oleh hiperglikemia. mungkin pula keluhan mata kabur tersebut disebabkan kelainan pada Corpus Ulteum. Diploia binokuler akibat kelumpuhan sementara otot bola mata dapat pula merupakan salah satu sebab. Penderita berobat ke dokter mata.

c. Gatal di daerah kemaluan atau lipatan kulit

Keluhan kulit berupa gatal, biasanya terjadi didaerah genitalia ataupun di daerah lipatan kulit lain, diketiak dan dibawah payudara, biasanya akibat tumbuhnya jamur.

d. Bisul atau luka yang lama sembuh

Luka ini dapat timbul akibat hal yang sepele seperti luka lecet karena sepatu, peniti dan sebagainya.

e. Gangguan ereksi pada pria dan keputihan pada wanita

Pada pasien laki-laki terkadang keluhan impotensi menyebabkan dia datang ke dokter. Pada wanita, keputihan merupakan salah satu keluhan yang sering menyebabkan pasien datang ke dokter ahli kebidanan dan sesudah diperiksa lebih lanjut ternyata Diabetes melitus yang melatarbelakangi keluhan tersebut. Juga dalam hal ini, jamur terutama candida, merupakan sebab tersering timbulnya keluhan keputihan ini.

Tabel 2.1 Gejala Diabetes melitus terjadinya keluhan Diabetes melitus (Sarwono, 1996)

Gejala	Presentase (%) gejala yang ditemukan pada survei di					
	Surabaya *	Makasar **	Jakarta ***	Padang **	Semarang **	Palangkaraya ****
Olivria	38,3	62,9	53,4	78,5	49,0	86,4
Paidipsia	37,6	45,7	56,1	75,0	48,0	86,4
Polipagia	-	-	2,4	45,9	30,6	84,1
Berat badan menurun	23,3	42,9	41,5	54,0	25,0	70,5
Lemah	36,1	-	56,1	61,8	41,0	90,9
Kesemutan	20,3	75,0	63,4	59,7	43,0	84,1
Gatal	2,3	54,0	19,4	20,8	15,0	45,5
Virus menurun	15,0	-	51,2	48,8	32,0	63,6
Lasul/luka	6,0	14,3	-	108	-	29,5
Keputihan	-	-	-	-	6,0	-

Ket: * Pengunjung puskesmas
 ** Pasien dirawat
 *** Survei penduduk
 **** Pasien rawat jalan dan rawat inap

2.1.5 Klasifikasi etiologi Diabetes melitus (*American Diabetes Association, 1997*)

1. Diabetes militus tipe I

Destruksi sel beta, umumnya menjurus ke defisiensi insulin absolut, melalui proses imunologik dan idiopati. Insulin pada Diabetes melitus tipe I tidak akan disebabkan oleh karena pada jalur ini timbul reaksi auto imun yang disebabkan karena adanya peradangan pada sel beta insulitis. Ini menyatakan timbulnya antibodi terhadap sel beta yang disebut ICA. Reaksi antigen sel beta. Insulin bisa disebabkan macam-macam diantara virus seperti virus Cock Sakie, rubella, CMV (Cyto Melalo Virus) herpes dan lain-lain. Yang serang pada insulin itu hanya sel

beta, biasanya sel alfa dan Delta tetap utuh. Pada studi populasi ditemukan adanya hubungan antara Diabetes melitus tipe I dengan HLA, DR₃, DR₄.

2. Diabetes Melitus tipe II

Bervariasi mulai pre dominal resistensi insulin disertai defisiensi insulin relatif sampai yang predominan gangguan sekresi insulin bersama resistensi insulin.

Pada Diabetes melitus tipe II jumlah insulin normal, malah mungkin lebih banyak tetapi jumlah reseptor insulin yang terdapat pada permukaan sel yang kurang, reseptor insulin dapat diibaratkan sebagai lubang kunci pintu masuk kedalam sel. Pada keadaan tadi jumlah lubang kunci yang berkurang, hingga meskipun anak kuncinya (insulin) banyak tetapi karena lubang kuncinya (reseptor) kurang maka glukosa yang masuk sel akan sedikit sehingga sel akan kekurangan bahan bakar (glukosa) dan glukosa dalam pembuluh darah meningkat. Dengan demikian keadaan ini sama dengan pada Diabetes melitus tipe I. Perbedaannya adalah Diabetes melitus tipe II disamping kadar glukosa tinggi, juga kadar insulin tinggi atau normal. Keadaan ini disebut resistensi insulin.

3. Diabetes melitus tipe lain

Detek genetik fungsi sel Beta, maturity onset Diabetes melitus of the young (MODY), DNA Mikondria, detek genetik kerja insulin. Penyakit eksokrin pankreas, pankreatitis, tumor atau pankratektomi, pankreatopati fibroklakulus, endokrinopati, akromegali, sindroma cushing, teokromositoma, hypertyroidisme, karena obat atau zat lain, vacor, pentanidin, asam nikotinal, glukokastikoid, hormon tyroid, tozid, dilantin, infertero alfa, infeksi, rubella congenital, cytomegavirus, sebab imunologi yang jarang, antibodi, anti insulin, sindroma

genetik lain yang berkaitan dengan Diabetes melitus, sindrom down, sindrom klinefelter dan sindroma turner.

4. Diabetes melitus Gestasional

Diabetes melitus gestasional adalah suatu intoleransi karbohidrat ringan (toleransi glukosa tertentu), maupun berat (Diabetes melitus yang terjadi atau diketahui pertama kali pada saat kehamilan berlangsung. Dalam hal ini tidak dipersoalkan lagi apakah pasien tersebut dikelola dengan insulin atau dengan perencanaan makanan saja. Selain itu dengan insulin tidak lagi dipersoalkan apakah intoleransi glukosa tersebut menetap setelah persalinan dan faktor resiko Diabetes melitus.

Sudah lama diketahui bahwa Diabetes melitus merupakan penyakit keturunan, artinya. Bila orang tuanya menderita Diabetes melitus, anak-anaknya akan menderita Diabetes melitus juga. Hal itu memang benar, tetapi faktor keturunan saja tidak cukup diperlukan faktor lain yang disebut faktor resiko atau faktor pencetus, yaitu:

1. Orang dengan riwayat keluarga Diabetes melitus
2. Orang obesitas atau gemuk ($> 120\%$ Berat badan idaman) / $IMT > 27$ Kg/m.
3. Umur diatas 45 tahun dengan faktor pencetus diatas
4. Orang dengan tekanan darah tinggi ($> 140/90$ mmHg)
5. Orang dengan displipedia (kolesterol HDL < 35 mg / dl dan atau trigliserida > 250 mg/dl).
6. Orang sebelumnya dinyatakan sebagai TGT/GDPT
7. Riwayat Diabetes melitus pada kehamilan

8. Wanita yang sebelumnya di dapat Diabetes melitus gestasional
9. Wanita yang melahirkan bayi lebih dari 4000 gr
10. Pernah TG / GDPT 2

Pasien dengan TGT/GDPT 2 merupakan tahapan menuju Diabetes melitus setelah 5-10 tahun kemudian, sepertiganya tetap TGT dan sepertiga lainnya kembali normal.

11. Stres emosional

2.1.6 Diagnosa

Kriteria diagnosis Diabetes melitus menurut *American diabetes Association* (1997) juga mengalami modifikasi setelah sebelumnya digunakan kriteria *World Health Organization* (WHO). Terdapat 3 cara menegakkan diagnosis Diabetes melitus dan setiap hasil tersebut masih memerlukan konfirmasi, pada kesempatan yang berbeda misalnya bila seseorang dengan jelas gejala spesifik dengan kadar glukosa darah sewaktu lebih dari 200 mg/dl, dikonfirmasi pada hari yang berbeda:

1. Kadar glukosa plasma puasa > 120 mg/oil
2. Kadar glukosa 2 jpp dengan TTG adalah > 200 mg/dl
3. Gejala spesifik dengan kadar glukosa sewaktu > 200 mg/dl, baru dapat dikatakan sebagai Diabetes melitus.

Diagnosis klinis pada Diabetes melitus menurut WHO 1985, sesring didahului dengan gejala-gejala seperti bertambahnya rasa haus dan jumlah volume urine, penurunan berat badan yang tidak dapat diterangkan sebabnya dan pada kasus yang lebih berat sampai koma, biasanya disertai glukosauria berat.

Tabel 2.2 Nilai diagnostik tes toleransi glukosa (WHO, 1985)

	Kadar glukosa, mmol/l It (mg/dl)			
	Vena	Kapiler	Vena	Kapiler
DM Puasa	> 6,7	<, 67	77,8	> 7,8
	(> 120)	(>120)	(> 140)	(> 140)
2 JPP Gula	> 10,0	> 11,1	> 11,1	> 12,2
	> 180	(> 200)	(> 200)	(> 200)

Tabel 2.3 Kadar glukosa darah sewaktu dan puasa Diabetes melitus (mg/dl) Sumber: Askandar (2002)

	Bukan DM	Belum pasti DM	DM
Glukosa darah sewaktu			
Plasma vena	< 110	110 – 199	\geq 200
Darah kapiler	< 90	90 – 199	\geq 200
Glukosa darah puasa			
Plasma vena	< 110	110 – 125	\geq 126
Darah kapiler	< 90	90 – 109	\geq 110

Kriteria diagnostik Diabetes melitus menurut *American diabetes Association*, 1998:

1. Gejala Diabetes melitus dengan glukosa darah sewaktu > 200 mg/dl

Yaitu setiap panjang hari tanpa memperhatikan makan terakhir dengan memperhatikan gejala klasik poluria, polidipsia dan berat badan menurun tanpa sebab.

2. Kadar glukosa darah puasa > 126 mg/dl

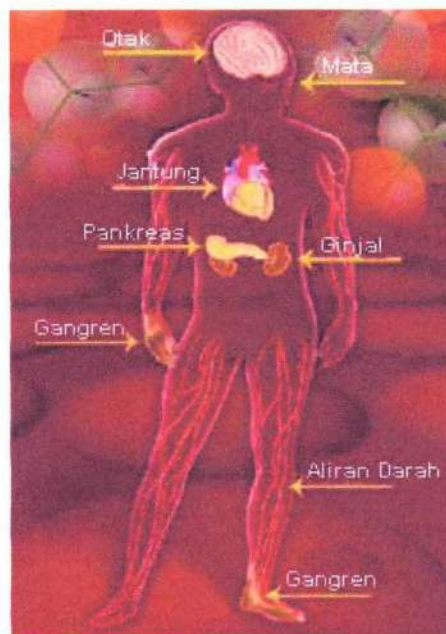
Yaitu tanpa intake kalori selama 8.10 jam. Pada PGTT, kadar glukosa darah 2 JPP 7200 mg/dl

Kadang-kadang memang sukar untuk menetapkan seseorang termasuk kedalam klasifikasi tipe apa. Mulanya seseorang dengan Diabetes melitus tipe II dan berat badan kurang, selama ini memakai insulin sering kali dianggap Diabetes

melitus tipe II, atau seorang anak atau remaja yang baru diketahui Diabetes melitus dan berasal keluarga dengan Diabetes melitus keturunan autosomal dominan Diabetes melitus (mody). Orang ini biasanya masuk ke dalam Diabetes melitus tipe II dan sebaliknya tidak diklasifikasikan sebagai Diabetes melitus tipe I hanya berdasarkan umumnya saja. Juga didapat orang dengan Diabetes melitus dengan karakteristik Diabetes melitus tipe II dan memerlukan insulin untuk mengendalikan Diabetes melitus tetapi tidak tergantung pada insulin untuk mencegah terjadinya ketoasidosis. Sebaliknya diklasifikasikan sebagai Diabetes melitus tipe I, tidak hanya berdasarkan pemakaian insulinnya.

2.1.7 Komplikasi

Menurut Askandar (2004) komplikasi kronik Diabetes melitus pada dasarnya terjadi pada semua pembuluh darah di seluruh bagian tubuh (angiopati diabetik), angiopati dibagi 2 yaitu makroangiopati (makrovaskuler), mikroangiopati (mikrovaskuler).



Gambar 2.3 Komunikasi Diabetes Melitus (*Diabetes The Silent Killer, 2007*)

Faktor-faktor yang mempengaruhi komplikasi Diabetes melitus yaitu:

1. Faktor-faktor yang berpengaruh pada tingkat kejadian komplikasi makro vaskuler, hiperglikemia, hiperlipidemia, diet tinggi lemak jenuh, hipertensi, kegemukan, kegiatan jasmani yang kurang, hiper insulemia, kelainan mikrovaskuler, kelainan genetik, kelainan glikoprotein, pengobatan dengan sulfonirurea dan biguanid, neuropati, Viskositas darah meningkat, efek metabolik lain akibat defisiensi insulin, dan faktor lain seperti merokok.
2. Faktor-faktor yang berpengaruh pada kejadian kelainan mikrovaskuler, hiperglikemia, tekanan darah, kegemukan, jenis kelamin, umur, kadar insulin serum, kadar lipid serum, faktor genetik, diet dan status gizi, macam pengobatan, neuropati, merokok dan faktor lain seperti permeabilitas dan fragilitas kapiler, koagobilitas dan viskositas darah, oksigenasi, protein serum atau glikoprotein.

2.1.7.1 Gangguan Pembuluh Darah

Kadar gula darah tinggi mengganggu pembuluh darah bisa dijelaskan dari fenomena AIC. Jika glukosa darah berlebih glukosa akan berikatan dengan protein, di daerah berikatan dengan haemoglobin, disel lain berikatan dengan protein, sel yang bersangkutan, ikatan itu merubah struktur dan fungsi sel, termasuk sel dinding pembuluh darah saat seharusnya dilatasi (melebar) malah konstiksi, reaksi glikosilasi ini akhirnya menimbulkan pada AGES yang bersifat melekat molekul AGLs tinggi membuat pembuluh darah kaku sehingga terjadi tekanan darah meningkat dan pemborosan pembuluh darah. AGBs juga mendorong berbagai molekul menempel dinding pembuluh darah, sehingga terjadi penyempitan pembuluh darah glukosa tinggi mempengaruhi permeabilitas

antar sel endotel. Termasuk endotel yang melapisi pembuluh darah. Akibatnya pembuluh darah mudah dimasuki Lipoprotein berdensitas rendah yang dikenal dengan kolesterol buruk. *Low Density Lipoprotein* (LDL) mudah menempel dipembuluh darah dan memicu aterosklerosis. Kerusakan atau komplikasi yang terjadi tidak bisa dipulihkan, hanya bisa dihentikan atau diperlambat prosesnya, (Askandar, 2002).

2.1.7.2 Kardiopati Diabetik

Kardiopati diabetik adalah gangguan jantung akibat Diabetes melitus, glukosa darah yang tinggi dalam jangka waktu panjang akan menaikkan kadar kolesterol dan trigliserida rendah. Lama kelamaan akan terjadi aterosklerosis atau penyempitan pembuluh darah. (Askandar, 2000) menyatakan, penyempitan pembuluh darah koroner menyebabkan infark jantung dengan gejala antara lain nyeri dada. Karena Diabetes melitus merusak sistem syaraf, rasa nyeri (kadang-kadang tidak terasa, serangan yang tidak terasa ini disebut *silent intractiun/silent heart attack*. Pengendalian kadar gula dalam darah belum cukup untuk mencegah gangguan jantung pada Diabetes melitus, kematian akibat kelainan jantung dan pembuluh darah pada penderita Diabetes melitus kira-kira 2-3 x lipat lebih berat dibanding bukan Diabetes melitus (Santoso, 2000).

Tekanan darah harus diturunkan secara agresif dibawah 130/80 mmHg, trigliserida dibawah 150/mg dan LDL (Kolesterol buruk) < 100 mg/dl. HDL (Kolesterol baik) > 40 mg/dl. Hal ini memberikan proteksi lebih baik pada jantung (Santoso, 2000).

2.1.7.3 Gangren dan impotensi

Penderita Diabetes melitus yang kadar glukosanya tidak terkontrol respon umumnya menurun, akibatnya penderita rentan terhadap infeksi seperti infeksi saluran kencing, infeksi paru serta infeksi kaki.

Beberapa hal menyebabkan kaki penderita Diabetes melitus mudah kena infeksi (Askandar, 2000) melaporkan angka kejadian seperti terkena knalpot, lecet akibat sepatu sesak, luka kecil saat memotong kuku, kompres kaki yang terlalu panas. Infeksi kaki mudah timbul pada Diabetes melitus kronis dan dikenal sebagai penyakit gangren atau ulkus. Jika dibiarkan infeksi akan mengakibatkan pembusukan pada bagian luka karena tidak mendapat aliran darah karena pembuluh darah penderita Diabetes melitus hanya tersumbat atau menyempit. Jika luka membusuk mau tidak mau bagian yang terinfeksi harus amputasi. Penderita Diabetes melitus yang terkena gangren, Penderita Diabetes melitus perlu mendapat informasi mengenai cara aman memotong serta memilih sepatu.

Impotensi pada penderita Diabetes melitus juga bisa disebabkan oleh faktor psikologis atau hubungan organis dan psikologis. Jika masih awal kurang dari 6 bulan impotensi bisa disembuhkan (Askandar, 2000).

2.1.7.4 Nefropati Diabetik

Menurut Wigono (2000) nefropati diabetik adalah gangguan fungsi ginjal akibat kebocoran selaput penyaring darah gula yang tinggi dalam darah akan bereaksi dengan protein sehingga mengubah struktur dan fungsi sel, termasuk membran basal glomerus, akibatnya penghalang protein rusak dan terjadi kebocoran protein ke urine (albuminuria). Adanya kebocoran protein akan memperburuk fungsi ginjal dan menyebabkan gangguan fungsi ekskresi, filtrasi

dan hormonal. Akibat terganggunya pengeluaran zat-zat racun lewat urine, zat racun tertimbun di tubuh, tubuh membengkak dan timbul resiko kematian.

Ginjal juga memproduksi hormon eritropoetin yang berfungsi menghilangkan sel darah merah. Gangguan pada ginjal menyebabkan penderita mengalami anemia. Penderita diabetes tipe 2, secara bertahap akan sampai pada kondisi nefropati diabetik atau gangguan ginjal akibat diabetes melitus. Sekitar 5-15% Diabetes melitus tipe 2 juga beresiko mengalami kondisi ini (Askandar, 2002).

Gejala nefropati diabetik baru terasa saat kerusakan ginjal telah parah berupa bengkak pada kaki dan wajah, mual, muntah, sakit kepala, gatal, sering cegukan dan mengalami penurunan berat badan. Pengobatan meliputi kontrol tekanan darah, tindakan, ini dianggap paling penting untuk melindungi fungsi ginjal. Biasanya menggunakan penghambat reseptor angiotensin (ARBs). Selain itu dilakukan pengendalian kadar gula darah dan pembatasan asupan protein (0,6-0,8 gr/Kg BB/Hr). (Askandar, 2002).

Pengobatan progresif sejak dini bisa menunda bahkan menghentikan progresivitas penyakit. Penderita umumnya baru berobat saat gangguan ginjal sudah lanjut atau terjadi makro albuminuria (300 mg aib dalam urine/24 jam). Penderita nefropati harus menghindari zat yang bisa memperburuk kerusakan pada ginjal, pewarna kontras yang digunakan rontgen, obat anti inflamasi non steroid serta obat-obatan belum diketahui efek sampingnya. Penderita yang telah sampai pada gagal ginjal memerlukan hemodialisis atau transplantasi ginjal.

2.1.7.5 Retina Diabetik

Diabetes melitus juga dapat menimbulkan gangguan pada mata, yang terutama adalah retina diabetis. Keadaan ini disebabkan karena rusaknya pembuluh darah yang memberi makan retina (Askandar, 2000). retina adalah bagian mata tempat cahaya difokuskan setelah melewati lensa mata, cahaya yang difokuskan akan membentuk bayangan yang akan dibawah, ke otak oleh saraf optik. Bila pembuluh darah mata kotor atau terbentuk jaringan parut di retina bayangan yang dikirim kemata jadi kabur.

Gangguan pengalihan makin berat jika cairan yang bocor mengumpul di fovea, pusat retina yang menjalankan fungsi penglihatan sentral akibatnya, penglihatan kabur saat membawa, melihat obyek yang dekat serta obyek yang lurus di depan mata.

Bentuk perusahaan bisa bocor dan keluar cairan atau darah yang membuat retina bengkak atau timbul endapan lemak yang disebut eksudat. Selain itu terjadi cabang-cabang abnormal pembuluh darah yang rapuh menyerang daerah yang sehat pembuluh darah yang rapuh bisa pecah sehingga darah menaburkan ultreus, materi jernih seperti agar-agar yang mengisi bagian tengah mata. Hal ini menyebabkan cahaya yang menembus lensa terhalang dan tidak sampai ke retina atau mengalami distorsi. Jaringan parut yang terbentuk dari pembuluh darah yang pecah di korpus ultreum dapat mengerut dan menarik retina sehingga retina lepas dari bagian belakang mata. Pembuluh darah bisa muncul diiris (selaput pelangi mata) yang menyebabkan glukoma.

2.1.8 Penatalaksanaan Diabetes Militus

Menurut Sarwono (1999), dalam mengelola Diabetes melitus langkah pertama yang harus dilaksanakan adalah pengelolaan non farmakologis, berupa perencanaan makanan dan kegiatan jasmani.

Menurut Sarwono (1999), penatalaksanaan Diabetes melitus terdiri dari 4 pilar yaitu:

1. Perencanaan makan

Pada dasarnya perencanaan makanan pada Diabetes melitus tidak berbeda dengan perencanaan makan pada orang normal, kecuali jumlah kalori dan waktu makan yang terjadwal untuk kelompok sosial ekonomi rendah, makanan dengan komposisi karbohidrat sampai 70-75%, juga memberikan hasil yang baik. adanya pengetahuan mengenai bahan penukar atau sangat membantu pasien.

Untuk penderita Diabetes melitus yang pengidap penyakit lain, pola pengaturan makan disesuaikan dengan penyakit penyertanya. Jumlah kandungan kolesterol < 300 mg/hr, diusahakan lemak dari sumber asam lemak tak jenuh dan menghindari asam lemak jenuh, jumlah kandungan serta \pm 25 gr/hr, diutamakan serat larut, garam secukupnya, penderita Diabetes melitus dengan tekanan darah yang normal masih diperbolehkan mengkonsumsi garam seperti orang sehat, kecuali bila mengalami hipertensi harus mengurangi asupan cairan.

Pemanis buatan dapat dipakai secukupnya gula sebagai bumbu masukan tetap dijalankan. Pada keadaan kadar glukosa darah. Terkendali, masih diperbolehkan untuk mengkonsumsi gula pasir sampai 5% kalori.

2. Latihan jasmani

Dianjurkan latihan jasmani secara teratur dari 3-4x seminggu selaa \pm 30 menit, yang sifatnya sesuai CRIPE (*Continuous Rhythmic interval Progressive Endurance Training*). Sedapat mungkin mencapai zona sampai 75-65% denyut nadi maksimal (220-umur), disesuaikan dengan kemampuan dan kondisi penyakit penyerta.

Sebagai contoh olahraga ringan adalah berjalan kaki biasa selama 30 menit, dan rasa sedang adalah berjalan cepat selama 20 menit dan olahraga berat misalnya jogging.



Gambar 2.4 Latihan Jasmani (*Diabetes The Silent Killer, 2007*)

3. Pengelolaan farmokologis

Sarana pengelolaan farmakologis Diabetes melitus dapat berupa

a. obat hipoglikemik oral (OHO)

Golongan Sulfonilurea seringkali dapat menurunkan kadar gula darah secara adekuat pada penderita diabetes tipe II, tetapi tidak efektif pada diabetes tipe I. Contohnya adalah gupizid, gliburid, tolglutamid dan

Diabetes mellitus adalah penyakit kronis yang ditandai dengan kadar glukosa darah yang tinggi. Penyakit ini disebabkan oleh defisiensi insulin atau resistensi insulin. Diabetes mellitus dapat menyebabkan komplikasi yang serius jika tidak dikelola dengan baik. Salah satu cara untuk mengelola diabetes mellitus adalah dengan melakukan olahraga aerobik. Olahraga aerobik dapat membantu menurunkan kadar glukosa darah dengan meningkatkan sensitivitas insulin. Senam Low Impact Aerobik adalah salah satu jenis olahraga aerobik yang rendah dampak dan dapat dilakukan oleh penderita diabetes mellitus. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh senam Low Impact Aerobik terhadap penurunan kadar glukosa darah pada penderita diabetes mellitus di RS TNI AL Dr. Ramelan Surabaya. Penelitian ini merupakan penelitian pra eksperimental.



Penelitian ini dilaksanakan di RS TNI AL Dr. Ramelan Surabaya.

Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimental dengan desain penelitian kuasi eksperimental. Sampel penelitian adalah penderita diabetes mellitus di RS TNI AL Dr. Ramelan Surabaya. Penelitian ini menggunakan teknik pengambilan sampel purposive. Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data dengan cara observasi dan wawancara. Penelitian ini menggunakan teknik analisis data dengan cara analisis deskriptif dan analisis inferensial. Penelitian ini menggunakan instrumen penelitian berupa kuisioner dan lembar observasi. Penelitian ini menggunakan teknik pengolahan data dengan cara analisis deskriptif dan analisis inferensial. Penelitian ini menggunakan teknik penyajian data dengan cara tabel dan grafik. Penelitian ini menggunakan teknik penarikan kesimpulan dengan cara induktif dan deduktif. Penelitian ini menggunakan teknik validasi dengan cara validasi ahli dan validasi ahli.

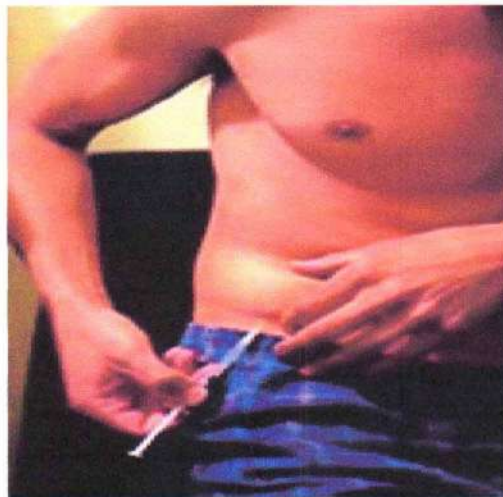
klorpiramid. Obat ini menurunkan kadar gula darah dengan cara merangsang pelepasan insulin oleh pankreas dan meningkatkan efektifitasnya.

Obat lainnya yaitu metformin, tidak mempengaruhi pelepasan insulin tetapi meningkatkan respon tubuh terhadap insulinnya sendiri. Akan bekerja dengan cara menunda penyerapan glukosa di dalam usus.

b. insulin

Pada diabetes tipe 1, pankreas tidak dapat menghasilkan insulin sehingga, harus diberikan insulin pengganti pemberian insulin pengganti pemberian insulin hanya dapat dilakukan melalui suntikan, insulin dihancurkan didalam lambung sehingga tidak dapat diberikan peroral (ditelan).

Insulin disuntikkan di bawah kulit ke dalam lapisan lemak, biasanya di lengan, paha atau dinding perut, digunakan jarum yang sangat kecil agar tidak terasa terlalu nyeri.



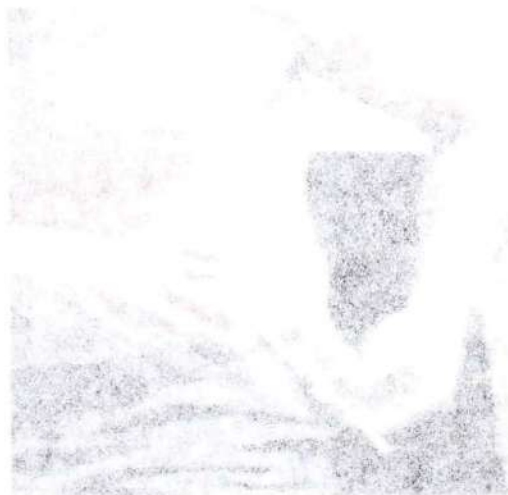
Gambar 2.5 Pemberian terapi insulin (*Diabetes The Silent Killer, 2007*)

... yang ...
...
...

...
...
...
...

...
...
...
...

...
...
...



...
...

4. Penyuluhan

Edukasi Diabetes melitus adalah pendidikan dan pelatihan mengenai pengetahuan dan keterampilan bagi penderita Diabetes melitus yang bertujuan menunjang perubahan perilaku untuk meningkatkan pemahaman pasien akan penyakitnya yang diperlukan untuk mencapai keadaan sehat optimal, dan penyesuaian keadaan psikologis serta kualitas hidup yang lebih baik. Edukasi penyesuaian keadaan psikologis serta kualitas hidup yang lebih baik. Edukasi merupakan bagian integral dari asuhan keperawatan pasien Diabetes melitus dengan berbagai macam usaha tersebut, diharapkan sasaran pengendalian Diabetes melitus seperti yang dianjurkan oleh pakar Diabetes melitus di Indoensia dapat dicapai, sehingga pada gilirannya nanti komplikasi kronik Diabetes melitus dapat dicegah dan pasien Diabetes melitus dapat hidup berbahagia bersama yang diidapnya.

2.2 *Senam Low impact Aerobik*

Menurut Betty Hario Tilarso Low impact aerobik adalah suatu latihan yang bersifat aerobik, yaitu yang ritmis dan terus menerus dilakukan selama 25-30 menit sehingga tubuh memerlukan oksigen yang lebih banyak dan denyut nadi meningkat. Dengan demikian tubuh memakai oksigen sebagai pembantu pembentuk energi. Disini gerakan-gerakannya tanpa lompatan, sehingga aman dilakukan untuk segala sia dan tidak menyebabkan cedera pada lutut dan punggung. Sehingga jenis olah raga ini dianjurkan bagi penderita diabetesi karena bertujuan untuk meningkatkan stamina (Depkes, 1999).

2.2.1 Adaptasi Fisiologi tubuh Pada Olahraga

1. Adaptasi fisiologi pada orang normal

Energi yang dibutuhkan pada waktu berolahraga terutama berasal dari glukosa dan asam lemak bebas. Pada awal kegiatan olah raga kedua bahan tersebut merupakan sumber yang utama, namun pemakaian glukosa pada tingkat ini lebih cepat energi pada awal olahraga berasal dari cadangan ATP-PC otot, setelah itu didapatkan dari cadangan glikogen otot, selanjutnya barulah digunakan glukosa. Bila olah raga berlangsung terus maka energi diperoleh dari glukosa yang didapatkan dari pemecahan simpanan glikogen hepar (glikogenolisis) bila kegiatan olah raga berlangsung lebih dari 30 menit maka sumber energi utama adalah asam lemak bebas, yang berasal dari lipolisis jaringan adipose (*Glucose sparing*).

Tersedianya glukosa dan asam lemak bebas diatur oleh berbagai macam hormon terutama insulin, juga katekolamin, kortisol, glukagon dan growth hormon (GH). Selama berolah raga sekresi glukagon akan meningkat demikian pula katekolamin tipe meningkatkan glikogenolisis ditemukan pula peningkatan kortisol selama olah raga.

Kortisol meningkatkan katabolisme protein, membebaskan asam amino yang digunakan pada glukoneogenesis. semua ini bertujuan untuk meningkatkan jumlah glukosa plasma melalui peningkatan proses glikogenolisis dan glukoneogenesis. growth hormon meningkatkan mobilisasi asam lemak bebas dan menurunkan ambilan glukosa oleh sel sehingga sel menggunakan lebih sedikit glukosa. Hormon tiroid juga ikut

berperan untuk merangsang katabolisme glukosa dan metabolisme lemak.

Terjadinya perubahan pengaturan hormonal pada waktu berolah raga bergantung kepada lama dan beratnya olah raga. Pada olah raga ringan ($VO_2 \text{ max} < 50\%$) tidak terjadi peningkatan hormon katekolamin. Pada olah raga berat ($VO_2 \text{ max} 77,5\%$) terjadi peningkatan katekolamin.

Pada olah raga yang sangat berat ($VO_2 \text{ max} = 98\%$) terjadi peningkatan norepinefrin hingga 2 kali lipat dan epinefrin hanya meningkat sedikit. Peningkatan kadar norepinefrin adalah untuk mempertahankan keseimbangan suplai bahan metabolik sebab norepinefrin menghambat sekresi insulin. Pada waktu yang sama terjadi perangsangan sekresi glukagon dan GH. Norepinefrin meningkatkan proses lipolisis dan glikogenolisis. Pada olah raga ringan glukagon sedikit meningkat, sedangkan pada olah raga sedang glukagon sedikit meningkat, sedangkan pada olah raga berat peningkatan lebih nyata (Storlien, 1993).

Pada fase pemulihan *post exercise* terjadi pengisian kembali cadangan glikogen otot dan tepat. Lama pengisian tergantung kepada berat atau ringannya latihan yang dilakukan aktivitas glikogenik berlangsung terus sampai 12-24 jam *post exercise* dan *insulin dependent*. (Zimmann, 1998).

2. Adaptasi fisiologi pada diabetesi

Pada orang normal perubahan metabolik yang terjadi akibat berolah raga sesuai dengan lama, beratnya latihan dan tingkat kebugaran

hal yang sama juga terjadi pada diabetisi namun selain itu dipengaruhi pula oleh kadar insulin plasma, kadar glukosa darah, kadar benda keton dan keseimbangan cairan tubuh (Sherwood, 1994).

Pada diabetisi tidak terkendali, olah raga akan menyebabkan terjadinya peningkatan glukosa darah dan benda keton yang dapat berakibat fatal. Pada suatu penelitian didapatkan bahwa diabetisi tidak terkontrol dengan glukosa darah sekitar 332 mg/dl, olah raga tidak menguntungkan malah berbahaya, keadaan ini diakibatkan oleh adanya peningkatan glukagon plasma dan kortisol, yang pada akhirnya menyebabkan terbentuknya benda keton sebaiknya bila diabetisi ingin berolah raga, kadar glukosa darah tidak lebih dari 250 mg/dl.

Ambilan glukosa oleh jaringan otot pada keadaan istirahat membutuhkan insulin, karena itu disebut jaringan insulin dependen, sedangkan Pada otot yang aktif, walaupun kebutuhan otot terhadap glukosa meningkat tidak disertai peningkatan kadar insulin. Hal ini mungkin disebabkan oleh meningkatnya yang aktif pada waktu berolah raga oleh karena itu otot yang disebut sebagai jaringan insulin dependen, peningkatan kepekaan ini berakhir hingga cukup lama setelah masa latihan berakhir selain beberapa teori yang ada mengenai penyebab terjadinya resistansi insulin, didapatkan sebuah teori yang menjelaskan penyebab peningkatan sensitifitas insulin pada saat berolahraga. Keadaan ini dapat dijelaskan sebagai berikut yaitu pada waktu berolah raga *blood flow* (BF) meningkat, ini menyebabkan lebih banyak jala-jala kapiler

terbuka sehingga lebih banyak reseptor insulin yang tersedia dan aktif (Storlien, 1993).

Sekresi katokolamin pada diabetisi sangat bervariasi bergantung kepada keadaan metabolik diabetisi, ada atau tidaknya mikroangiopati atau neuropati. Olah raga pada diabetisi terkontrol menyebabkan peningkatan sekresi katekolamin sedangkan pada diabetisi yang tidak terkontrol akan menyebabkan peningkatan norepinephrin sebesar 800 kali. Akibat peningkatan ini, terjadi peningkatan tekanan darah dan frekuensi denyut jantung, selanjutnya dapat terjadi mikroangiopati olah raga pada diabetisi tidak terkontrol akan menyebabkan pula terjadinya peningkatan kadar kortisol lebih cepat (Ermita, 1999).

2.2.2 Adaptasi Fisiologi Tubuh Terhadap senam Low Impact aerobik

1. Adaptasi fisiologi pada orang normal

Studi kohort besar membuktikan senam *low impact aerobik* dan atau aktifitas fisik berkaitan dengan mortalitas kardiovaskuler keseluruhan, yang cakupannya luas dan tidak hanya disebabkan oleh penurunan glukosa darah saja.

Studi oleh Wei dkk, menunjukkan mortalitas untuk pasien diabetik moderate-fit 60% lebih rendah daripada yang pasien low-fit. Meskipun telah dilakukan penyesuaian antara lain umur, tahun pemeriksaan, latar belakang PJK, hiperkolesterolemia, hipertrigliseridemia, BMI, hipertensi, PJK pada keluarga, merokok, dan kadar GDP ; pasien diabetik low-fit memiliki mortalitas 2,2 kali dari pasien moderate atau high-fitness. Mortalitas pasien diabetik yang

tidak menjalani aktifitas fisik 3 bulan sebelumnya adalah 1,8 kali pasien yang menjalani aktifitas fisik. Rendahnya cardiorespiratory fitness merupakan faktor resiko penting untuk mortalitas, seperti halnya merokok, hipertensi, hiperkolesterolemia, dan faktor resiko lain (Wei, 2000).

Studi oleh Hu dkk menunjukkan bahwa terdapat kardioproteksi berkaitan aktifitas fisik 2-3,9 jam per hari, serta derajat kardioproteksi lebih tinggi dengan aktifitas fisik minimal 4 jam per minggu (HU, 2001). Studi oleh Myers dkk menunjukkan pasien dengan atau tanpa kelainan kardiovaskuler, kapasitas latihan absolut merupakan prediktor mortalitas yang lebih baik jika dibanding persentase kapasitas latihan terkait usia. Tiap peningkatan performance treadmel 1 MET dikaitkan probabilitas untuk survival 12% lebih tinggi (Myers, 2002).

Efek dari senam *low impact aerobik* terhadap perubahan tekanan darah adalah menurunkan sistolik -3,84 mmHg dan diastolik sebanyak -2,58 mmHg . Latihan dengan durasi >12 minggu menyebabkan kenaikan kolesterol HDL 4,6% dan penurunan trigliserid plasma 3,7 % , penurunan LDL sebanyak 5% dan total kolesterol 1% (Sigal, 2004).

Mekanisme potensial bagaimana latihan dapat memperbaiki kardiovaskuler ditinjau oleh Stewart. Antara lain mengurangi inflamasi sistemik, memperbaiki pengisian diastolik awal (mengurangi disfungsi diastolik), memperbaiki fungsi vasodilator endotel, dan mengurangi akumulasi lemak abdominal (Sigal, 2004).

.

2. Adaptasi fisiologi pada Diabetes melitus

Umumnya studi untuk mengetahui efek latihan pada kontrol glikemik Diabetes melitus tipe 2 memiliki sampel kecil dan kekuatan statistik inadkuat. Studi oleh Boule, menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan kadar glukosa darah maupun berat badan pada kelompok latihan dan kontrol. kadar glukosa darah post intervensi pada kelompok latihan lebih rendah daripada kontrol. Berbeda dengan berat badan post intervensi pada kelompok latihan tidak berbeda dengan kontrol. Secara klinis dan statistik, program latihan memiliki keuntungan dalam kontrol glikemik, dan efek ini tidak melalui penurunan berat badan. Studi ini tidak memeriksa komposisi tubuh dan hilangnya lemak tubuh (Boule, 2001).

Studi meta analisis oleh Boule menunjukkan VO₂ max pada kelompok latihan meningkat 11,8% secara nyata dibandingkan 1% pada kelompok kontrol. Terdapat hubungan dosis-respon yang kuat antara intensitas latihan dengan cardiorespiratory fitness dan perubahan kadar glukosa darah. Hasil ini penting untuk mendukung pasien diabetes tipe 2 yang telah melakukan latihan intensitas sedang untuk mempertimbangkan meningkatkan intensitasnya untuk mendapatkan manfaat senam *low impact aerobik* dan kontrol glikemik (Boule, 2001).

2.2.3 Manfaat senam aerobik

Menurut Misna diarly (2006), manfaat olah raga yang dilakukan secara teratur yaitu

1. Olah raga membantu membakar kalori karena dapat mengurangi berat badan
2. Olah raga meningkatkan kadar kolesterol baik dan mengurangi kadar kolesterol jahat
3. Olah raga memperbaiki sirkulasi darah dan menguatkan otot jantung
4. Olah raga teratur dapat meningkatkan jumlah reseptor pada dinding sel tempat insulin bisa melekatkan diri
5. Olah raga teratur bisa membantu melepaskan kecemasan stres dan ketegangan, sehingga memberikan rasa sehat dan bugar.

Menurut Mardi santoso (2006) manfaat *Low Impact aerobik* yaitu

1. mengontrol gula darah
2. menghambat dan memperbaiki faktor resiko penyakit kardiovaskuler, membantu memperbaiki profil lemak darah
3. menurunkan berat badan
4. memperbaiki gejala-gejala muskuloskeletal yaitu gejala –gejala neuropati perifer dan osteoarthritis
5. memberikan keuntungan psikologis
6. mengurangi kebutuhan pemakaian obat oral dan insulin
7. Meningkatkan daya tahan tubuh

2.2.4 Hal-hal Yang perlu dicegah dan diperhatikan

Keadaan yang perlu di waspandai adalah kemungkinana terjadinya hal-hal yang tidak diinginkan akibat senam *low impact aerobik* ada beberapa hal yang perlu di perhatikan

1. Berhubungan dengan metabolisme

- a. Gula darah malah meningkat dan adanya ketosis
- b. Terjadinya hipoglikemi pada penderita yang mendapat suntikan insulin atau minum obat oral anti diabetik

2. Berhubungan dengan mikrovaskuler

- a. Dapat terejadi perdarahan retina
- b. Meningkatnya proteinuria
- c. Penyakit cerebrovaskuler (stroke)

3. Berhubungan dengan kardiovaskuler

- a. Decompensasai jantung dan aritmia oleh penyakit jantung koroner
- b. Tekanan darah meningkat dalam latihan
- c. Hipotensi orthostatik setelah latihan

4. Berhubungan denga trauma, otot-otot dan sendi

- a. Ulkus pada kaki
- b. Penyakit-penyakit sendi terutama pada orang tua
- c. Trauma tulang dan otot sehubungan dengan adanya neuropati, osteoporosis dan osteoartritis

Yang paling sering adalah reaksi hipoglikremi dengan tanda-tanda keluar keringat dingin, mata kabur, gemetar, pusing, mual, sempoyongan, pingsan sampai koma. Oleh sebab itu baik penderita, instruktur, perawat dan

petugas medis harus paham betul tanda-tanda hipoglikemi dan bagaimana mengatasinya dilapangan dalam keadaan ringan dan dalam keadaan yang berat segera diberikan suntikan glukosa 40% (IV) serta kalau perlu penderita segera dibawa ke rumah sakit

2.2.5 Prinsip Program senam low impact aerobic

Program senam *low impact aerobik* mempunyai prinsip (DepKes RI, 2000)

1. Membantu tubuh agar tetap bergerak / berfungsi
2. Menaikan kemampuan daya tahan tubuh
3. Memberi kontak psikologis lebih luas agar tidak terisolir atau terasing
4. Mencegah cidera
5. Mengurangi atau menghambat proses penuaan
6. menguatkan jantung dan paru-paru

Ketentuan-ketentuan senam *low impact aerobik* (DepKes RI, 2000)

1. latihan fisik harus disenangi/diminati
2. Latihan fisik harus disesuaikan dengan kondisi kesehatan (ada kelainan/penyakit atau tidak.
3. Dosis latihan fisik adalah :
 - a. Lama latihan minimum : 25-30 menit
 - b. Lama frekuensi latihan 2-3 x/minggu (belum termasuk pemanasan dan pendinginan)
 - c. Intensitas latihan : ringan-sedang (60 – 80 % DNM (denyut nadi maximal), dimana $DNM = 220 - \text{umur}$)

4. Pada awal latihan lakukan dahulu pemanasan, peregangan, kemudian latihan ini dan pada akhir latihan lakukan pendinginan dan peregangan lagi
5. Selalu diingat untuk minum air sebelum, selama dan sesudah latihan.
6. Latihan diawasi oleh pelatih agar tidak terjadi cedera.
7. Latihan dilakukan secara lambat, tidak boleh cepat dan eksplosif, disamping itu gerakan tidak boleh menghentak dan memilir (memutar), terutama untuk tulang belakang.
8. Memakai pakaian olah raga, kaos kaki yang nyaman dan biasanya dari katun cukup baik
9. Jenis sepatu yang dianjurkan adalah sepatu lari atau sepatu untuk berjalan kaki yang mempunyai sol atau bantalan yang tebal pada daerah tumit
10. Waktu latihan sebaiknya pagi dan sore hari.
11. Hindarkan latihan dari udara terlalu panas atau terlalu dingin
12. Landasan tempat latihan sebaiknya tidak terlalu keras dan dianjurkan berlatih diatas tanah atau rumput, dan bukan di atas lantai ubin atau semen yang keras, hal ini untuk mengurangi cedera kaki atau tungkai.
13. Pada keadaan gula terlalu tinggi sebaiknya latihan dihindari.
14. Kaki harus dioerhatikan setiap selesai latihan.
15. Penderita mendapat terapi insulin dan OAD sebaiknya diperiksa gula darah sebelum,selama dan sesudah latihan terutama penderita Diabetes melitus tipe 1 dan tipe 2 yang mendapat insulin.

2.2.6 Tahap-tahap dalam Senam low impact aerobik

Menurut costill (1995), tahap-tahap (urutan kegiatan) yang perlu diperhatikan setiap kali melakukan senam low impact aerobik adalah

1. Pemanasan (*warm up*)

Kegiatan ini dilakukan sebelum memasuki latihan inti dengan tujuan untuk mempersiapkan berbagai sistem tubuh sebelum masuk latihan yang sebenarnya, seperti menaikkan suhu tubuh, meningkatkan denyut nadi mendekati intensitas latihan. Selain itu pemanasan perlu untuk mengurangi kemungkinan terjadinya cedera akibat berolah raga. Lama pemanasan cukup 5-10 menit.

Langkah –langkah:

- a. Berdiri dengan kaki tegak dan sedikit melebar, regangkan tangan dan arahkan bahu atas dan ke bawah kemudian putar dari belakang kedepan dan sebaliknya.
- b. Angkat kedua tangan sambil tumit kaki diangkat sedikit secara bergantian antara kanan dan kiri.
- c. Langkahkan kaki kanan anda kearah depan, silangkan kaki kiri anda kebelakang, putar kedua tangan kedepan.
- d. Berdiri dengan kaki sedikit melebar, tekuk kaki kanan angkat dan turunkan tangan kiri secara perlahan, lakukan gerakan kebalikannya dengan kaki kiri.

2. Latihan inti (*conditioning*)

Pada tahap ini denyut nadi diusahakan mencapai MHR agar latihan benar benar bermanfaat. Bila MHR tidak tercapai maka latihan tidak akan bermanfaat, bila melebihi MHR akan menimbulkan resiko yang tidak diinginkan.

Langkah-langkah:

- a. Angkat kedua tangan dengan kaki kanan dan kiri melangkah ke depan secara bergantian.
- b. Lakukan gerakan kaki menyilang secara bergantian dan regangkan tangan kesamping.
- c. Lakukan gerakan kaki menyilang dan angkat kedua tangan secara menyilang dengan gerakan kaki.
- d. Langkahkan kaki kanan kedepan, letakkan tangan pada pinggul dan kaki kiri di angkat setinggi lutut, lakukan secara bergantian.
- e. Lebarkan kaki sedikit, badan agak sedikit serong ke samping kanan dan kiri di ikuti ayunan tangan.
- f. Kaki ke depan, badan sedikit di tarik kebelakang dan diikuti tangan kedepan.

3. Pendinginan (*Cooling-down*)

Sebaiknya setelah selesai melakukan olah raga dilakukan pendinginan, untuk mencegah terjadinya penimbunan asam laktat yang dapat menimbulkan rasa nyeri pada otot sesudah berolah raga atau pusing-pusing karena darah masih terkumpul pada otot yang aktif. Bila olah raga yang dilakukan adalah jogging maka pendinginan sebaiknya tetap jalan untuk beberapa menit.

Langkah-langkah:

- a. Kaki kanan membuka sedikit, tangan kanan lurus di badan, kaki kiri sedikit di tekuk dan angkat bahu kiri secara perlahan dan bergantian dengan kaki kanan.

- b. Kaki kanan sedikit di tekuk dan angkat kedua tangan serong kesamping kaki kanan, lakukan gerakan ini kebalikannya dengan kaki.
- c. Posisi kaki melebar sedikit gerakan tangan ke arah samping dengan bahu sedikit serong mengikuti gerakan tangan.
- d. Kaki kanan di tekuk diletakkan paha dan angkat tangan secara lurus menghadap keatas, lakukan gerakan ini secara bergantian.
- e. Kaki kanan sedikit ditekuk, badan jangkang dan kedua tangan bertumpu pada lutut, lakukan secara bergantian dengan kaki kiri.
- f. Kaki kiri sedikit melebar, tangan kanan lurus kesamping dan tangan kiri memegang siku tangan kanan, lakukan secara bergantian.
- g. Rapat dan luruskan kedua kaki, putar kepala ke kanan dan ke kiri secara bergantian.

4. Peregangan (*Stretching*)

Hal ini dilakukan untuk melemaskan dan melenturkan otot-otot yang masih teregang dan lebih elastis. Komponen ini lebih penting pada diabetes usia lanjut.

Langkah-langkah:

- a. Rapatkan kedua kaki, rilekskan kedua tangan.
- b. Ayunkan ke dua tangan ke kanan dan ke kiri secara bergantian.
- c. Angkat kedua tangan ke kanan dan ke kiri secara bergantian.

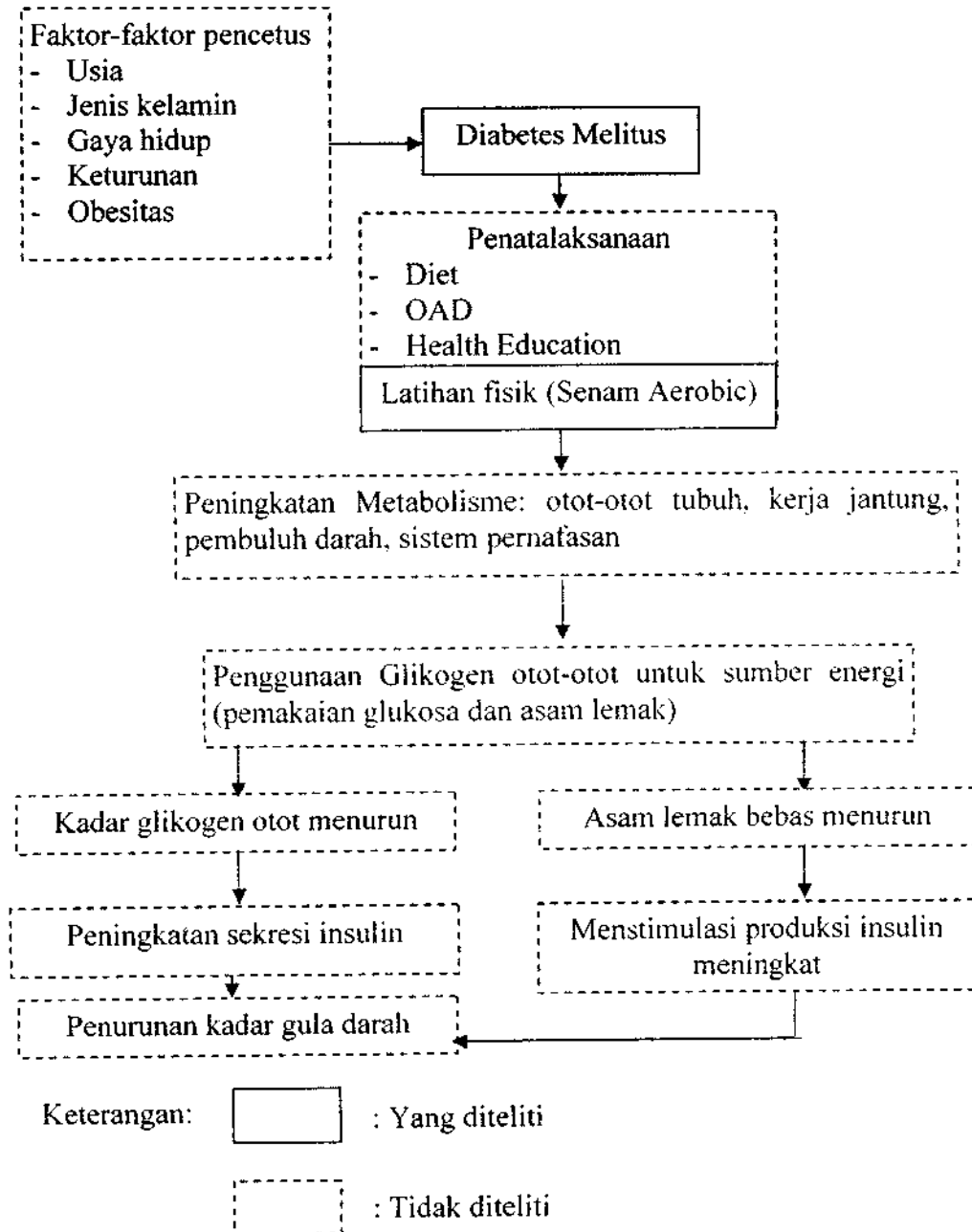
BAB 3

**KERANGKA KONSEPTUAL DAN
HIPOTESIS PENELITIAN**

BAB 3

KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN

3.1 Kerangka Konseptual



Gambar 3.1 Kerangka konseptual penelitian pengaruh senam *low impact aerobik* terhadap penurunan kadar glukosa darah pada penderita Diabetes melitus RS TNI AL Dr. Ramelan Surabaya

Salah satu faktor penyebab Diabetes melitus adalah usia, jenis kelamin, gaya hidup, keturunan, obesitas, pengobatan diabetes meliputi diet, obat anti diabet latihan fisik dan *health education*. Pada waktu melakukan aktivitas olah raga maka otot-otot tubuh, sistem kerja jantung dan pembuluh-pembuluh darah (sirkulasi darah) dan sistem pernafasan diaktifkan. Oleh sebab itu metabolisme tubuh, keseimbangan cairan, elektrolit dan asam basa harus menyesuaikan diri, otot-otot akan menggunakan asam lemak bebas dalam keadaan istirahat, bila latihan olah raga dimulai maka glikogen di otot-otot mulai dipakai untuk sumber tenaga, apabila latihan olah raga terus ditingkatkan maka sumber tenaga dari glikogen otot akan berkurang, selanjutnya akan terjadi pemakaian glukosa darah dan asam lemak bebas.

Makin ditingkatkan porsi latihan olah raga, makin meningkat pula pemakaian glukosa dan asam lemak bebas oleh otot. Pada saat latihan olah raga ringan, pemakaian asam lemak bebas meningkat dan glukosa tidak tergantung insulin, apabila latihan olah raga ditingkatkan menjadi berintensitas sedang, maka kadar glikogen otot menurun dan insulin akan meningkat. Selanjutnya bila latihan olah raga dalam intensitas yang lebih berat dilakukan maka noradrenalin akan meningkat dan menghambat sekresi insulin dan bersamaan dengan itu terjadi peningkatan glukagon sehingga menyebabkan penurunan kadar glukosa darah.

3.2 Hipotesis Penelitian

H1: Senam *low impact aerobik* dapat menurunkan kadar glukosa darah pada penderita Diabetes melitus tipe II di RS TNI AL Dr Ramelan Surabaya

BAB 4

METODE PENELITIAN

BAB 4

METODE PENELITIAN

Dalam bab ini akan dijelaskan secara rinci tentang: 1) desain penelitian, 2) Populasi, 3) Sampel, 4) besar sampel, 5) Teknik pengambilan sampel, 6) kerangka kerja, 7) Variabel penelitian, 8) Pengumpulan data, 9) *Ethical clearance*, 10) Keterbatasan.

4.1 DESAIN PENELITIAN

Rancangan atau desain penelitian merupakan wadah untuk menjawab pertanyaan penelitian atau menguji kesahihan hipotensi. Berdasarkan tujuan penelitian, desain penelitian yang digunakan adalah "pra eksperimental dengan rancangan penelitian *one group pre test-post test design*". Yaitu penelitian yang mengungkapkan hubungan sebab akibat dengan cara melibatkan satu kelompok subjek. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh senam *low impact aerobik* terhadap penurunan kadar glukosa darah.

Tabel 4.1 Desain penelitian pengaruh senam *low impact aerobik* terhadap penurunan kadar gula darah pada penderita Diabetes melitus di RS TNI AL Dr. Ramelan Surabaya

Subyek	Pra Tes	Intervensi	Post Test
K	O Time 1	1 Time 2	O ₁ Time 3

Keterangan:

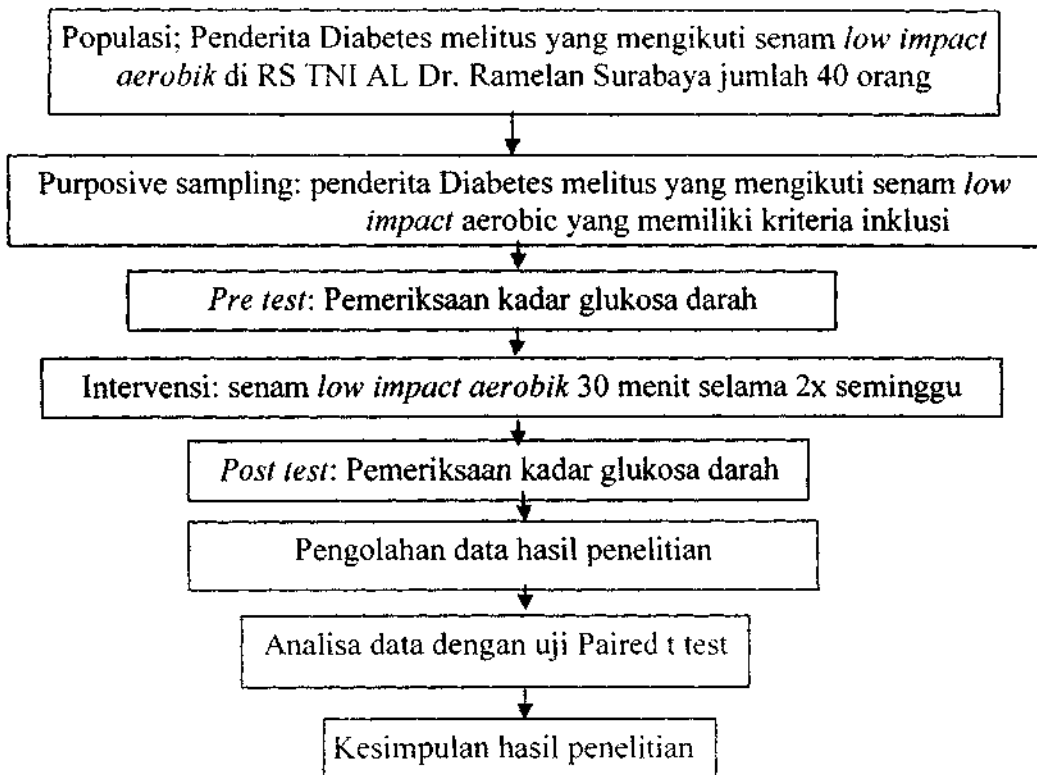
K : Subyek (penderita Diabetes melitus)

O : Observasi Glukosa darah sebelum senam *low impact aerobik*

I : Intervensi (Senam *low impact aerobik*)

O₁: Observasi glukosa darah sesudah senam *low impact aerobik*

4.2 Kerangka Kerja



Gambar 4.1 Kerangka kerja penelitian pengaruh senam *low impact aerobik* terhadap penurunan kadar glukosa darah di RS TNI AL Dr. Ramelan Surabaya.

4.3 Populasi, sampel dan sampling

4.3.1 Populasi Penelitian

Populasi adalah keseluruhan dari suatu variabel yang menyangkut masalah yang diteliti (Nursalam & Pariani, 2001). Pada penelitian ini populasinya adalah semua penderita Diabetes melitus yang mengikuti senam *low impact aerobik* di RS TNI AL Dr. Ramelan Surabaya.

4.3.2 Besar Sampel

Sampel adalah bagian dari keseluruhan obyek yang diteliti dan dianggap mewakili seluruh populasi (Notoatmodjo, 1993) pada penelitian ini sampel diambil dari sebagian penderita Diabetes melitus di RS TNI-AL Dr. Ramelan Surabaya. Jumlah sampel dalam penelitian ini sebanyak 50 orang

4.3.3 Teknik Sampling

Sampling adalah teknik yang digunakan untuk mengambil sampel dari populasi (Arikunto, 1998). Dalam penelitian ini teknik sampling yang digunakan adalah "*Purposive Sampling*" artinya memilih sample diantaranya populasi sesuai dengan yang dikehendaki peneliti yaitu berdasarkan atas ciri-ciri atau sifat tertentu.

Kriteria inklusi

1. Penderita Diabetes melitus yang berusia 40-60 tahun yang mengikuti senam *low impact aerobik*
2. Penderita Diabetes melitus yang baru mengikuti senam *low impact aerobik* selama 1 bulan..
3. Penderita Diabetes melitus tanpa komplikasi.
4. Penderita Diabetes melitus yang mengkonsumsi obat anti diabet.
5. Jenis Kelamin perempuan.
6. Kadar glukosa darah acak 200-250 mg/dl

Kriteria Eksklusi

1. Penderita Diabetes melitus diluar RS TNI AL Dr.RAMELAN SURABAYA
2. Penderita Diabetes melitus yang mendapat terapi insulin.

4.4 IDENTIFIKASI VARIABEL

Variabel adalah perilaku atau karakteristik yang memberikan nilai beda terhadap sesuatu (benda, manusia, dan lain-lain) (Nursalam, 2000: 101).

4.4.1 Variabel Independen

Variabel independen adalah variabel yang dimanipulasi oleh peneliti untuk menciptakan suatu dampak pada dependen variabel (Setiadi, 2007: 162). Variabel penelitian ini variabel independennya adalah senam aerobik.

4.4.2 Variabel dependen

Variabel dependen adalah variabel yang muncul sebagai akibat dari manipulasi suatu variabel independen. Pada penelitian ini variabel dependennya adalah penurunan kadar glukosa darah.

4.5 Definisi Operasional

Nursalam dan Siti Pariani (2001: 44), mengatakan variabel yang telah di definisikan perlu diidentifikasi secara operasional, sebab setiap istilah (variabel) dapat diartikan secara berbeda-beda oleh orang yang berlain

Tabel 4.2 Definisi operasional

Variabel	Definisi	Parameter	Alat ukur	Skala	Skor
Variabel independen : <i>low impact aerobik</i>	Suatu latihan yang bersifat aerobik yaitu yang ritmis dan terus menerus.	<ul style="list-style-type: none"> • frekuensi 2 kali seminggu • intensitas sedang • durasi 30 menit 	Check list		
Variabel dependen: Penurunan glukosa darah	Penurunan kadar glukosa darah 110 - 130 mg/dl	a. GDA stik 100-150 mg/dl b. pengukuran kadar glukosa darah 15 menit setelah senam low impact aerobik	GDA STICK	rasio	Klasifikasi skor gula darah: a. sangat baik =3 bila penurunan 100-150 mg/dl b. baik=2 bila penurunan >50-100mg/dl c. cukup= 1 bila penurunan >1-50mg/dl d. kurang =0 bila penurunan 0mg/dl

4.6 Pengumpulan Data

4.6.1 Bahan Penelitian

Pada penelitian ini bahan yang digunakan adalah darah

4.6.2 Instrumen Penelitian

Pada penelitian ini peneliti menggunakan lembar observasi, check list, GDA stik,

4.6.3 Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan di RS TNI AL Dr. Ramelan Surabaya pada bulan Februari 2008.

4.6.4 Prosedur Pengumpulan data

pengumpulan data adalah suatu proses pendekatan kepada subyek dan proses pengumpulan karakteristik subyek yang diperlukan dalam penelitian (Nursalam, 2003). Dimana langkah-langkah dalam pengumpulan data tergantung dari desain penelitian dan teknik yang digunakan. Dalam penelitian ini menggunakan desain penelitian *pre experimental (one group pre –post test)* dimana subyek diberi *informed consent* selanjutnya dilakukan pre intervensi yaitu dicek kadar gula darah setelah itu responden melakukan senam aerobik selama 30 menit dengan intensitas sedang yang dilakukan secara rutin 2 kali dalam seminggu. Setelah melakukan senam *low impact aerobik* responden di cek ulang kadar gula darahnya selama 15 menit. Senam *low impact aerobik* ini dilakukan selama 1 minggu

4.6.5 Cara analisis data

Setelah data terkumpul melalui observasi kemudian data dikelompokkan sesuai dengan aspek yang akan diteliti. Pengolahan data yang digunakan dengan

cara pemberian skor pada hasil gula darah acak bila sangat baik diberi skor 3, baik diberi skor 2, Cukup diberi skor 1, Kurang diberi skor 0, uji statistik yang digunakan uji t untuk dua sampel yang berpasangan (paired t test).

4.7 Etika Penelitian

Dalam melakukan penelitian, peneliti mengajukan permohonan izin kepada korumkital Dr. Ramelan Surabaya untuk mendapatkan persetujuan, kemudian peneliti melakukan penelitian dengan menggunakan etika.

4.7.1 Informed consent

Lembar persetujuan penelitian diberikan pada responden. Tujuannya adalah subyek mengetahui tujuan penelitian. Jika subyek menolak untuk diteliti maka peneliti tidak akan memaksa dan tetap menghormati haknya.

4.7.2 Ononimity

Untuk menjaga kerahasiaan identitas subyek, peneliti tidak akan mencantumkan nama subyek pada lembar observasi, lembar tersebut hanya diberi kode tertentu.

4.7.3 Confidentially

Kerahasiaan hasil observasi yang telah dilakukan oleh subyek dijamin oleh peneliti.

4.8 Keterbatasan

- 1 Instrumen yang digunakan dengan observasi dapat dipengaruhi oleh pola makan, obat, aktifitas sebelum melakukan sebelum melakukan latihan fisik.

2. Dalam penggunaan desain mungkin kurang mengena pada tujuan penelitian populasi pada penelitian ini mungkin kurang meluas sehingga kurang mencakup dari keseluruhan data penderita diabetes melitus.
3. Pada penelitian ini sampel sangat terbatas hanya pada penderita diabetes melitus yang mengikuti senam diabet.
4. Besar sampel dan sampling yang digunakan sangat sedikit dan teknik kurang bisa mewakili dari pada jumlah penderita diabetes melitus.
5. Waktu penelitian terbatas sehingga sampel yang didapatkan terbatas jumlahnya sehingga hasilnya kurang sempurna.

BAB 5

**HASIL DAN PEMBAHASAN
PENELITIAN**

BAB 5

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan diuraikan mengenai hasil penelitian tentang pengaruh senam *low impact aerobik* terhadap penurunan kadar glukosa darah pada penderita Diabetes melitus. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 13-17 Februari 2008 di RS TNI AL Dr. Ramelan Surabaya.

5.1 Hasil Penelitian

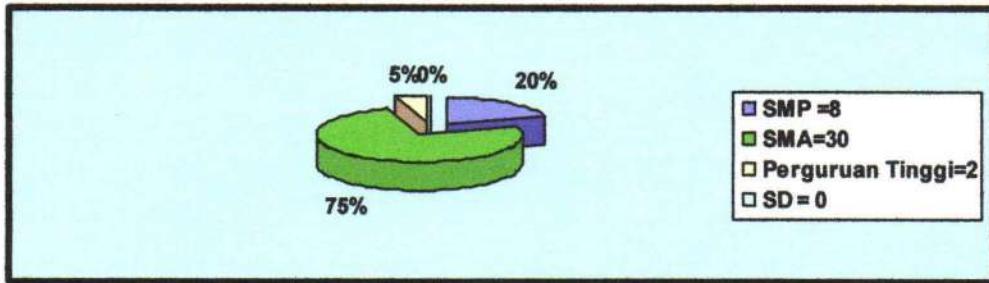
5.1.1 Gambaran umum lokasi penelitian

Penelitian tentang pengaruh senam *low impact aerobik* terhadap penurunan kadar glukosa darah pada penderita Diabetes melitus dilakukan dengan teknik *purposive sampling* mulai tanggal 13-17 Februari 2008 di RS TNI AL Dr. Ramelan Surabaya. Penelitian ini mengambil 40 orang sebagai responden penelitian.

Tempat penelitian di RS TNI AL Dr. Ramelan Surabaya. Rumah sakit tersebut merupakan milik pemerintahan dengan tipe B. Tempat senam *low impact aerobik* di halaman RS TNI AL Dr. Ramelan Surabaya dengan luas lapangan 300 m x 200 m. RS TNI AL Dr. Ramelan Surabaya memberi fasilitas untuk dilakukan pelatihan yang berhubungan dengan pencegahan Diabetes melitus.

5.1.2 Data umum

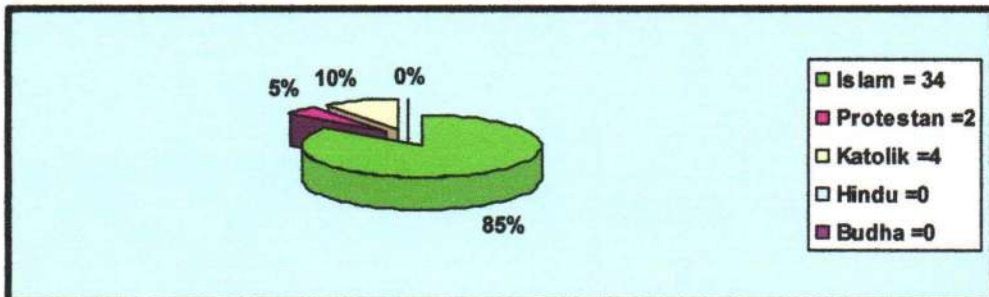
1) Karakteristik responden berdasarkan pendidikan



Gambar 5.1 Distribusi responden berdasarkan pendidikan pada senam *low impact aerobik*, Di RS TNI AL Dr. Ramelan Surabaya, 13-17 bulan februari 2008.

Berdasarkan gambar 5.1 di atas responden yang paling banyak mengikuti senam *low impact aerobik* adalah yang berpendidikan SMA sebesar 75% (30 orang). Tingkat pendidikan seseorang semakin tinggi maka pengetahuan yang diperoleh semakin baik untuk pengobatan Diabetes melitus.

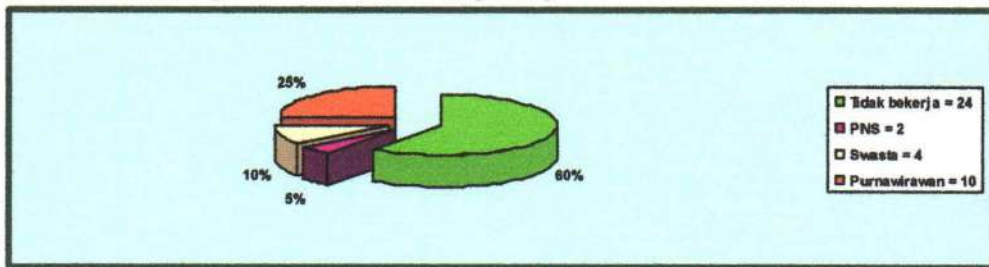
2) Karakteristik responden berdasarkan Agama



Gambar 5.2 Distribusi responden berdasarkan agama pada senam *low impact aerobik*, Di RS TNI AL Dr. Ramelan Surabaya, bulan februari, 2008.

Berdasarkan gambar 5.2 di atas responden yang paling banyak mengikuti senam *low impact aerobik* adalah yang beragama Islam sebesar 85% (34 orang), Dalam ajaran agama islam dianjurkan untuk berikhtiar dan tawakal dalam menghadapi masalah atau penyakit kehidupan sehari-hari sehingga membuat kondisi psikologis yang tenang yang dapat membantu proses penyembuhan.

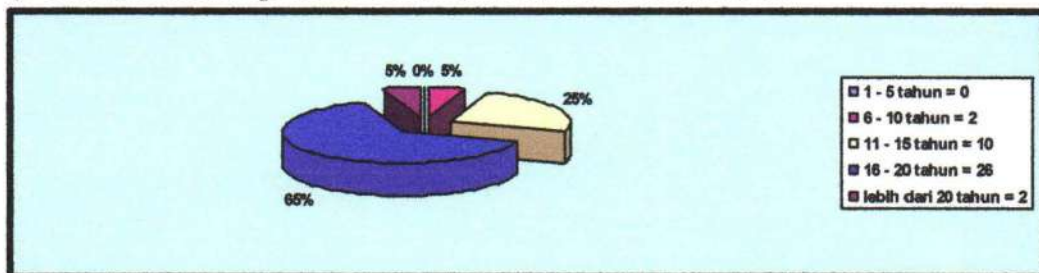
3) Karakteristik responden berdasarkan pekerjaan



Gambar 5.3 Distribusi responden berdasarkan pekerjaan pada senam *low impact aerobik*, Di RS TNI AL Dr. Ramelan Surabaya, bulan februari, 2008.

Berdasarkan gambar 5.3 yang paling banyak mengikuti senam *low impact aerobik* adalah yang tidak bekerja sebesar 60% (24 orang), mereka yang tidak bekerja tidak banyak kegiatan di luar rumah mayoritas mereka melakukan aktifitas sehari-hari sebagai ibu rumah tangga.

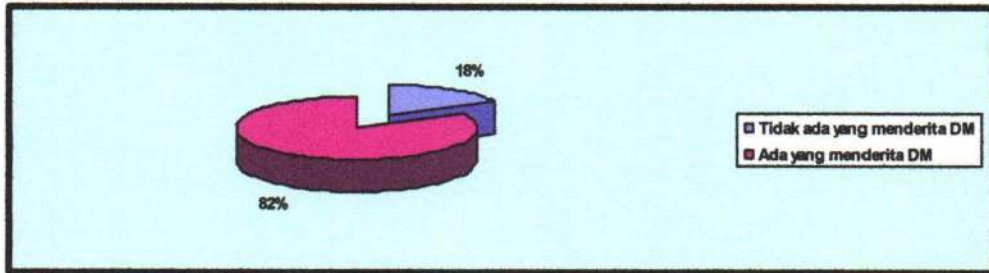
4) Karakteristik responden berdasarkan lama menderita DM



Gambar 5.4 Distribusi responden berdasarkan lamanya menderita Diabetes melitus, bulan februari 2008.

Berdasarkan gambar 5.4 di atas responden yang paling banyak mengikuti senam *low impact aerobik* adalah mereka yang menderita Diabetes melitus selama 16-20 tahun sebesar 65% (26 orang), semakin lamanya menderita Diabetes melitus mereka lebih banyak pengalaman dalam pengobatan Diabetes melitus.

5) Karakteristik responden berdasarkan riwayat keluarga yang menderita DM



Gambar 5.5 Distribusi responden berdasarkan riwayat keluarga yang menderita Diabetes melitus, bulan februari 2008.

Berdasarkan gambar 5.5 diatas responden yang paling banyak mengikuti senam *low impact aerobik* adalah mereka dengan riwayat keluarga ada yang menderita Diabetes melitus sebesar 82% (34 orang), Riwayat keluarga dengan Diabetes melitus bisa mempengaruhi pola hidup sehari-hari terutama dalam proses penyembuhan Diabetes melitus.

5.1.3 Data khusus Penurunan kadar glukosa darah

Tabel 5.1 Distribusi penurunan kadar glukosa darah bulan februari 2008.

No responden	Gula Darah <i>pre</i> senam	Gula Darah <i>Post</i> senam	Penurunan
1	238	143	95
2	205	118	87
3	215	133	83
4	206	129	77
5	222	180	42
6	234	103	68
7	247	103	144
8	224	153	71
9	202	157	45
10	203	156	47
11	209	158	51
12	233	164	69
13	232	188	44
14	213	114	99
15	200	111	89
16	242	169	73
17	243	147	96
18	237	183	54
19	236	175	61
20	223	190	33
21	212	141	71



No responden	Gula Darah <i>pre</i> senam	Gula Darah <i>Post</i> senam	Penurunan
22	208	121	87
23	227	172	55
24	240	181	59
25	224	153	71
26	246	196	50
27	237	156	81
28	225	182	42
29	203	105	98
30	239	196	43
31	250	185	65
32	250	181	69
33	249	169	80
34	204	118	86
35	242	135	107
36	224	169	55
37	247	130	117
38	242	153	89
39	246	157	89
40	232	190	42
Rerata	$\bar{X} = 227,775$	$\bar{X} = 151,1$	$\bar{X} = 73,1$
Hasil uji <i>paired t test</i>			P = 0,000

Keterangan: p = nilai signifikansi hasil analisis uji statistik

Berdasarkan tabel 5.1 diatas menunjukkan rerata penurunan kadar glukosa darah setelah melakukan senam *low impact aerobik* sebesar 73,1 mg/dl. Berdasarkan hasil analisis uji statistik *paired t test* diperoleh nilai p=0,000 yang berarti H1 diterima, maka ada pengaruh senam *low impact aerobik* terhadap penurunan kadar glukosa darah.

5.2 Pembahasan hasil penelitian

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa senam *low impact aerobik* baik untuk menurunkan kadar glukosa darah pada penderita Diabetes melitus. Hal ini sesuai dengan teori yang menyebutkan bahwa senam *low impact aerobik* dapat mengontrol kadar glukosa darah (Margatan, 2006). Adaptasi sel beta pankreas terhadap latihan senam *low impact aerobik* adalah terjadinya peningkatan sekresi

insulin sehingga kadar insulin basal maupun yang distimulasi glukosa akan turun (Koranyi, 1991). Respons metabolik terhadap senam *low impact aerobik* dipengaruhi oleh beberapa faktor yakni nutrisi, umur, kondisi fisik serta yang paling utama adalah durasi dan intensitas senam (Sigal, 2004). Hal ini juga sesuai dengan studi meta analisis oleh Boule menunjukkan VO₂ max pada kelompok latihan meningkat 11,8% secara nyata dibandingkan 1% pada kelompok kontrol. Terdapat hubungan dosis-respons yang kuat antara intensitas latihan dengan *cardiorespiratory* fitness dan perubahan kadar glukosa darah. Hasil ini penting untuk mendukung pasien diabetes tipe 2 yang telah melakukan latihan intensitas sedang untuk mempertimbangkan meningkatkan intensitasnya untuk mendapatkan manfaat senam *low impact aerobik* dan kontrol glikemik (Boule, 2001). Dengan latihan intensitas sedang mampu menurunkan kadar glukosa darah sampai 50 mg/dl. Pasien Diabetes melitus tipe 2 dengan peningkatan kadar glukosa ringan sampai sedang, dapat mengalami penurunan glukosa selama latihan. Pada usia 55 sampai 70 tahun jika dipertahankan dengan terapi diet saja atau diet dengan oral dengan glukosa lebih dari 200 mg/dl dan insulin basal normal, akan menunjukkan penurunan glukosa darah sekitar 50 mg/dl selama latihan 45 menit (Larsen, 1997). Pada usia ini produk semua hormon menurun, fungsi paratiroid dan sekresinya tidak berubah, pituary pertumbuhan hormon lebih rendah dan hanya didalam pembuluh darah (berkurang produksi ACTH, TSH, LH), aktifitas tiroid menurun (BMR menurun), produksi aldosteron menurun, sekresi hormon reproduksi menurun (progesteron, estrogen, testosteron). Senam *low impact aerobik* pada penelitian ini dilakukan dengan intensitas sedang. Pada penelitian ini rerata penurunan kadar glukosa darah menunjukkan sebesar 73.1 mg/dl. Menurut

peneliti, hal tersebut dipengaruhi oleh faktor usia, pada penelitian ini usia responden antara 40 sampai 60 tahun dimana produksi hormon insulin menurun,. Selain usia faktor kondisi fisik juga mempengaruhi metabolik dalam penurunan kadar glukosa darah, pada penelitian ini responden yang dipilih adalah penderita Diabetes melitus tipe 2 yang mana pankreas tetap menghasilkan insulin, kadang kadarnya lebih tinggi dari normal tetapi tubuh membentuk kekebalan terhadap efeknya sehingga terjadi kekurangan insulin relatif. Responden dalam penelitian ini yang tidak memiliki komplikasi seperti ganggren, penyakit jantung, gangguan fungsi ginjal, gangguan pada mata. Durasi senam yang diikuti sesuai dengan protap (25-30 menit), intensitas latihannya juga tetap dipertahankan, latihan fisik yang berintensitas berat dapat mengakibatkan hal-hal yang tidak diinginkan seperti terjadinya komplikasi sehingga intensitas sedang lebih baik untuk mendapatkan manfaat senam *low impact aerobik* dan kontrol glikemik. Frekuensi senam pada penelitian ini hanya dilakukan 2 kali dalam seminggu karena keterbatasan waktu.

Dari hasil penelitian ini menunjukkan tingkat pendidikan secara tidak langsung mempengaruhi pengetahuan responden, dimana semakin tinggi pendidikan seseorang semakin tinggi pengetahuannya (Arikunto, 1998). Namun belum ada teori yang menyebutkan bahwa pengetahuan mempengaruhi penurunan kadar glukosa darah secara langsung. Responden yang memiliki pengetahuan yang baik selalu berusaha untuk melakukan yang terbaik

Agama bukan salah satu faktor yang mempengaruhi penurunan kadar glukosa darah, tetapi secara tidak langsung dapat dihubungkan dengan kondisi psikologis individu. Psikologis yang tenagn dapat membantu proses

penyembuhan penyakit Diabetes melitus. Responden dalam penelitian ini sebagian besar beragama islam. didalam ajaran agama islam dianjurkan untuk banyak berdzikir, ikhtiar dan tawakal. Responden yang beragama islam setelah melakukan senam *low impact aerobik* mengalami banyak penurunan kadar glukosa darah. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rerata selisih penurunan kadar glukosa darah pada responden yang beragama katolik. Hal ini disebabkan karena kurangnya responden berikhtiar. Berdzikir, ikhtiar dan tawakal yang dilakukan dengan ikhlas bisa mempengaruhi psikologis seseorang (Salim, 1990)

Dari hasil penelitian menunjukkan pekerjaan secara tidak langsung mempengaruhi aktifitas sehari-hari, dimana semakin banyak aktifitas semakin banyak pula pembakaran glukosa dalam tubuh (Syaifoellah, 2004). Responden dalam penelitian ini sebagian besar tidak bekerja hanya sebagai ibu rumah tangga. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rerata selisih penurunan kadar glukosa darah tidak terlalu besar bila dibandingkan dengan mereka yang pekerjaannya swasta. Hal ini bisa dipengaruhi oleh faktor kepatuhan diet.

Responden dalam penelitian ini sebagian besar sudah menderita Diabetes melitus selama 16-20 tahun. Semakin lama menderita suatu penyakit semakin banyak pula pengalaman yang diperolehnya dalam mengobati dan mencegah penyakit. Pengalaman yang banyak bisa menambah pengetahuan individu terhadap sesuatu yang diterimanya (Salim,1996). Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa rerata selisih penurunan kadar glukosa pada responden yang sudah menderita selama 16 sampai 20 tahun tidak terlalu besar bila dibandingkan dengan responden yang sudah menderita lebih dari 20 tahun. Hal ini disebabkan

karena yang menderita lebih dari 20 tahun sudah memiliki banyak pengalaman dalam mengobati penyakit Diabetes melitus.

Dari hasil penelitian menunjukkan menunjukkan bahwa sebagian besar ada riwayat keluarga yang menderita Diabetes melitus. Pencetus Diabetes melitus adalah usia, jenis kelamin, obesitas, gaya hidup dan keturunan (Syaifoellah,2004). Adanya riwayat keluarga yang menderita diabetes melitus bisa mempengaruhi gaya hidup sehari-hari dalam pengobatan Diabetes melitus. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rerata selisih penurunan kadar glukosa darah sebagian besar berarti riwayat keluarga mempengaruhi penurunan kadar glukosa darah.

BAB 6

SIMPULAN DAN SARAN

BAB 6

SIMPULAN DAN SARAN

6.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat dirumuskan simpulan bahwa:

Senam *low impact aerobik* dapat menurunkan kadar glukosa darah pada penderita Diabetes melitus tipe II, hal ini dikarenakan durasi dan intensitas senam yang sesuai dengan prosedur selain itu dipengaruhi juga dengan diet dan terapi oral.

6.2 Saran

- 1). Masukkan bagi bidang pendidikan dan pelatihan untuk mengadakan pelatihan berkelanjutan tentang senam *low impact aerobik* sesuai dengan protap.
- 2). Bagi perawat pelaksana untuk memberikan edukasi dalam peningkatan pengetahuan tentang pentingnya manfaat senam *low impact aerobik* terhadap penurunan kadar glukosa darah
- 3). Bagi peneliti lain untuk melanjutkan penelitian tentang senam *low impact aerobik* dengan sampel yang lebih banyak, waktu lebih lama.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto (1998). *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta, hal:45
- Brick L. 2002. *Bugar Dengan Senam Aerobik*. Jakarta. PT Raja Grafindo Persedia. Hal: 30
- Bruce, D. W (1994) *The human body concepts of anatomy and physiology*, college publisher, hal:491
- Costill, DL. (1995). *Physiology of sport and exercise*. human kinetics, hal:124
- Dearly M (2006). *Diabetes Melitus, Ulcer, Infeksi*. Jakarta: Pustaka Populer Obor, hal:35
- Depkes (1999) *Penata Laksanaan Diabetes Melitus Terpadu*. Jakarta: CV Aksara Buana, hal:51
- Margatan (2001). *Yang Manis Jangan Pipis*. Solo: CV. Aneka, hal: 101
- Miharja L (2000). *Pengembangan Model Penyuluhan Praktek Senam Untuk Pengendalian Glukosa Darah Penderita Diabetes*. www/http:itb.ac.id. tanggal 13 mei 2007
- Notoadmodjo (1993). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta, hal:60
- Nursalam dan pariani, (2001). *Pendekatan Praktis Metodologi Riset Keperawatan*. Jakarta: CV Agung seto, hal:53,65
- Nursalam. 2003. *Konsep dan Penerapan Metodologi Penerapan Ilmu Keperawatan: Pedoman Skripsi, Tesis Dan Instrumen Penelitian Keperawatan*. Jakarta: Salemba Medika. Hal: 83,98,139,204,220
- PSIK. 2007. *Buku Pedoman Penyusunan Proposal Dan Skripsi*. Surabaya. Hal: 5-56
- Ranakosoma, B, akk (1999). *Penatalaksanaan diabetes mellitus terpadu*. Jakarta: CV Aksara Buana, hal:30
- Storlien H (1993). *Obesity Weight Control and Musile Metabolism*.
- Sherwood I. (1994). *Human Physiology*, west Publishing Company, hal:134
- Sjaifoellah W (1996). *Buku Ajar Ilmu Penyakit dalam Jilid I*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI, hal:571

- Santoso M (2006). *Senam diabet seri 3*. Jakarta: yayasan diabetes indonesia, hal: 8
- Tilarso B. 2001. *Senam Low Impact Aerobik*. Jakarta. PT digital Layar Mas Film.
- Tjokroprawiro. 2006. *Hidup Sehat Dan Bahagia Bersama Diabetes melitus*. Jakarta. Pustaka Utama. Hal: 43
- Zinman B (1998). *Exercise in Patients with diabetes mellitus* India napolis. In Lilly, hal: 155
- _____ (2007), *Mengapa Kita Harus Peduli Diabetes?*, [www//http:Gizi.com.net.id](http://www/http:Gizi.com.net.id). Tanggal 13 Mei 2007. Jam 10.00 WIB.
- _____ (2007). *Diabetes, The Sillent Killer*. [www//http:medicastone.com](http://www/http:medicastone.com). Tanggal 15 Nopember 2007. Jam 11.00 WIB.
- _____ (2007). *Peserta Senam Diabetes Terbanyak Masuk Muri*. [www//http:bisnis.com](http://www/http:bisnis.com). tanggal 13 Oktober 2007. Jam 20.30 WIB.
- _____ Martono, H, dkk (2004), naskah lengkap *Simposium recent advances in metabolic syndrom* di Surabaya.
- _____ (2007, *Diabetes Melitus dan cara menyikapinya*. [www//http:bisnis.com](http://www/http:bisnis.com). tanggal 13 Oktober 2007.

LAMPIRAN

Lampiran 1**LEMBAR PERMOHONAN MENJADI RESPONDEN**

Judul Penelitian :

Pengaruh senam *low impact aerobik* terhadap penurunan kadar Glukosa darah pada penderita Diabetes melitus di RS TNI AL DR RAMELAN Surabaya

Penelitian :

Nur Lasmani Triningsih, mahasiswa Prodi S₁ ilmu keperawatan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh senam aerobik Terhadap penurunan kadar Glukosa darah. Penelitian ini dilakukan selam 6 kali selama 15 menit. Sebelum dan sesudah Intervensi senam aerobik dilakukan pengukuran kadar Glukosa darah. Hasil penelitian ini akan sangat bermanfaat dalam penatalaksanaan Diabetes melitus.

Untuk itu kami mohon partisipasinya Bapak/Ibu untuk menjadi responden kami akan menjamin kerahasiaan, Identitas Bapak/Ibu. Bila Bapak/Ibu berkenan menjadi responden silahkan menandatangani pada lembar yang telah disediakan. Kami ucapkan banyak Terima kasih.

Surabaya, 13 Pebruari 2008

Hormat kami

(Nur Lasmani Triningsih)

Lampiran 2**LEMBAR PERSETUJUAN MENJADI RESPONDEN PENELITIAN**

Setelah saya mendapatkan penjelasan dari penelitian, kemudian saya sudah paham, mengerti, dengan Tujuan, maksud dan mekanisme penelitian ini, maka saya yang bertanda tangan dibawah ini bersedia untuk menjadi peserta penelitian.

Judul penelitian :

Pengaruh senam *low impact aerobik* Terhadap Penurunan kadar Glukosa darah pada penderita Diabetes melitus di RS TNI AL DR RAMELAN Surabaya.

Peneliti :

Nur Lasmani Triningsih, Mahasiswa Prodi S₁ Ilmu Keperawatan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga

Persetujuan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Surabaya, 13 Pebruari 2008

Peserta penelitian

()

No responden

Lampiran 3**FORMAT PENGUMPULAN DATA**

Judul : Pengaruh Senam *low impact aerobik* Terhadap Penurunan kadar Glukosa

darah pada penderita Diabetes melitus di RS TNI AL DR RAMELAN

Surabaya

Tanggal penelitian :

No kode responden :

Peneliti :

Petunjuk : pernah tanda "V" pada kotak yang anda anggap sesuai dan tulis angkanya pada kotak sebesar kanan yang tersedia.

Data Demokrasi

1. No responden
2. Pendidikan
 1. SD
 2. SMP
 3. SMA
 4. Perguruan tinggi
3. Status Perkawinan
 1. Kawin
 2. Janda/Duda

4. Agama
1. Islam
2. Kristen Protestan
3. Katolik
4. Hindu
5. Budha

5. Pekerjaan
1. Tidak bekerja
2. Ibu rumah tangga
3. PNS
4. Pegawai Swasta
5. Pensiunan

STATUS DM

1. Sejak kapan anda menderita diabetes mellitus
1. 1 – 5 tahun
2. 6 – 10 tahun
3. 11 – 15 tahun
4. 16 – 20 tahun
5. > 20 tahun
2. Apakah anggota keluarga anda ada yang
- menderita diabetes mellitus
1. ya
2. tidak

Lampiran 4**LEMBAR OBSERVASI**
Penurunan Kadar Glukosa Darah

No Responden	Pre test	Post test	Penurunan kadar gula darah

Lampiran 5

STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR SENAM LOW IMPACT AEROBIK

1. Pengertian

Low impact aerobik adalah suatu latihan yang bersifat aerobik, yaitu ritmis dan terus menerus dilakukan selama 25-30 menit sehingga tubuh memerlukan oksigen yang lebih banyak dan denyut nadi meningkat. Dengan demikian tubuh memakai oksigen sebagai pembantu pembentuk energi.

2. Tujuan Senam Low Impact Aerobik

Program senam low impact aerobik mempunyai tujuan meningkatkan stamina tubuh (Depkes, 1999)

3. Hal-hal Yang perlu dicegah dan diperhatikan

Keadaan yang perlu di waspadai adalah kemungkinan terjadinya hal-hal yang tidak diinginkan akibat senam mlow impact aerobik ada beberapa hal yang perlu di perhatikan

1. Berhubungan dengan metabolisme:

- Gula darah malah meningkat dan adanya ketosis
- Terjadinya hipoglikemi pada penderita yang mendapat suntikan insulin atau minum obat oral anti diabetik

2. Berhubungan dengan mikrovaskuler

- Dapat terejadi perdarahan retina
- Menigkatnya proteinuria
- Penyakit cerebrovaskuler (stroke)

3. Berhubungan dengan kardiovaskuler

- Decompensasi jantung dan aritmia disebabkan oleh penyakit jantung koroner
- Tekanan darah meningkat dalam latihan
- Hipotensi ortostatik setelah latihan

4. Berhubungan dengan trauma, otot-otot dan sendi

- Ulkus pada kaki
- Penyakit-penyakit sendi terutama pada orang tua
- Trauma tulang dan otot berhubungan dengan adanya neuropati, osteoporosis dan osteoarthritis

Yang paling sering adalah reaksi hipoglikemi dengan tanda-tanda keluar keringat dingin, mata kabur, gemetar, pusing, mual, sempoyongan, pingsan sampai koma. Oleh sebab itu baik penderita, instruktur, perawat dan petugas medis harus paham betul tanda-tanda hipoglikemi dan bagaimana mengatasinya dilapangan dalam keadaan ringan dan dalam keadaan yang berat segera diberikan suntikan glukosa 40% (IV) serta kalau perlu penderita segera dibawa ke rumah sakit

4. Unsur-unsur Penting Prosedural Senam low impact aerobik

a. Persiapan Alat

Pada persiapan ini yang perlu dipersiapkan adalah alat-alat yang meliputi :

- 1) Tape Recorder
- 2) Sound System
- 3) Panduan senam low impact aerobik
- 4) CD senam *low impact aerobik*

b. Persiapan Pasien.

1. Memeriksa kadar glukosa darah sebelum melakukan senam *low impact aerobik*.
2. Perlengkapan yang dipilih sesuai dengan tujuan, lama intervensi, usia pasien dan kondisi pasien
3. Pasien diberi penjelasan maksud dan tujuan senam
4. Pasien diberi penjelasan tentang hal-hal yang akan dilakukan
5. Memeriksa kadar glukosa darah sesudah senam *low impact aerobik*

c. Waktu Pelaksanaan Olahraga

Olahraga senam *low impact aerobik* dilakukan secara teratur dan continue baik intensitas maupun frekuensinya. Senam *low impact aerobik* dilaksanakan 2 kali dalam 1 minggu, pada hari rabu dan minggu dengan lama waktu tiap kali senam adalah 20-30 menit yang dilakukan tiap jam 06 : 30 WIB.

5. Tehnik Dan Cara Berlatih

Menurut costill (1995), tahap-tahap (urutan kegiatan) yang perlu diperhatikan setiap kali melakukan olah raga adalah:

1. Pemanasan (*warm up*)

Kegiatan ini dilakukan sebelum memasuki latihan inti dengan tujuan untuk mempersiapkan berbagai sistem tubuh sebelum masuk latihan yang sebenarnya, seperti menaikkan suhu tubuh, meningkatkan denyut nadi mendekati intensitas latihan. Selain itu pemanasan perlu untuk mengurangi kemungkinan terjadinya cedera akibat berolah raga. Lama pemanasan cukup 5-10 menit.

Langkah –langkah:

- a. Berdiri dengan kaki tegak dan sedikit melebar, regangkan tangan dan arahkan bahu atas dan ke bawah kemudian putar dari belakang kedepan dan sebaliknya.
- b. Angkat kedua tangan sambil tumit kaki diangkat sedikit secara bergantian antara kanan dan kiri.
- c. Langkahkan kaki kanan anda kearah depan, silangkan kaki kiri anda kebelakang, putar kedua tangan kedepan.
- d. Berdiri dengan kaki sedikit melebar, tekuk kaki kanan angkat dan turunkan tangan kiri secara perlahan, lakukan gerakan kebalikannya dengan kaki kiri

2. Latihan inti (*conditioning*)

Pada tahap ini denyut nadi diusahakan mencapai MHR agar latihan benar-benar bermanfaat. Bila MHR tidak tercapai maka latihan tidak akan bermanfaat, bila melebihi MHR akan menimbulkan resiko yang tidak diinginkan.

Langkah-langkah:

- a. Angkat kedua tangan dengan kaki kanan dan kiri melangkah ke depan secara bergantian.
- b. Lakukan gerakan kaki menyilang secara bergantian dan regangkan tangan kesamping.
- c. Lakukan gerakan kaki menyilang dan angkat kedua tangan secara menyilang dengan gerakan kaki.
- d. Langkahkan kaki kanan kedepan, letakkan tangan pada pinggul dan kaki kiri di angkat setinggi lutut, lakukan secara bergantian.

- e. Lebarkan kaki sedikit, badan agak sedikit serong ke samping kanan dan kiri di ikuti ayunan tangan.
- f. Kaki ke depan, badan sedikit di tarik kebelakang dan diikuti tangan kedepan.

3. Pendinginan (*Cooling-down*)

Sebaiknya setelah selesai melakukan olah raga dilakukan pendinginan, untuk mencegah terjadinya penimbunan asam laktat yang dapat menimbulkan rasa nyeri pada otot sesudah berolah raga atau pusing-pusing karena darah masih terkumpul pada otot yang aktif. Bila olah raga yang dilakukan adalah jogging maka pendinginan sebaiknya tetap jalan untuk beberapa menit.

Langkah-langkah:

- a. Kaki kanan membuka sedikit, tangan kanan lurus di badan, kaki kiri sedikit di tekuk dan angkat bahu kiri secara perlahan dan bergantian dengan kaki kanan.
- b. Kaki kanan sedikit di tekuk dan angkat kedua tangan serong kesamping kaki kanan, lakukan gerakan ini kebalikannya dengan kaki.
- c. Posisi kaki melebar sedikit gerakan tangan ke arah samping dengan bahu sedikit serong mengikuti gerakan tangan.
- d. Kaki kanan di tekuk diletakkan paha dan angkat tangan secara lurus menghadap keatas, lakukan gerakan ini secara bergantian.
- e. Kaki kanan sedikit ditekuk, badan jongkok dan kedua tangan bertumpu pada lutut, lakukan secara bergantian dengan kaki kiri.
- f. Kaki kiri sedikit melebar, tangan kanan lurus kesamping dan tangan kiri memegang siku tangan kanan, lakukan secara bergantian.

g. Rapat dan luruskan kedua kaki , putar kepala ke kanan dan kekiri secara bergantian.

4. Peregangan (*Stretching*)

Hal ini dilakukan untuk melemaskan dan melenturkan otot-otot yang masih teregang dan lebih elastis. Komponen ini lebih penting pada diabetes usia lanjut.



Langkah-langkah:

- a. Rapatkan kedua kaki, rilekskan kedua tangan.
- b. Ayunkan ke dua tangan ke kanan dan ke kiri secara bergantian.
- c. Angkat kedua tangan ke kanan dan ke kiri secara bergantian



4. Peregangan (*Stretching*)

Hal ini dilakukan untuk melemaskan dan melenturkan otot-otot yang masih teregang dan lebih elastis. Komponen ini lebih penting pada diabetes usia lanjut.

IR-PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

SENAM LOW IMPACT AEROBIC



Disusun Oleh :

NUR LASMANI TRININGSIH

**PROGRAM STUDI S-1 ILMU KEPERAWATAN
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS
AIRLANGGA
SURABAYA**

2007

Nur Lasmani Triningsih

SKRIPSI

Pengaruh Senam Low Impact Aerobik Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah
Pada Penderita Diabetes Melitus Di RS TNI AL Dr. Ramelan Surabaya: Penelitian Pra Experimental

Low impact aerobik adalah suatu latihan yang bersifat aerobik, yaitu yang ritmis dan terus menerus dilakukan selama 25-30 menit sehingga tubuh memerlukan oksigen yang lebih banyak dan denyut nadi meningkat. Dengan demikian tubuh memakai oksigen sebagai pembantu pembentuk energi. Disini gerakan-gerakannya tanpa lompatan, sehingga aman dilakukan untuk segala usia dan tidak menyebabkan cedera pada lutut dan punggung. (Depkes, 1999)

Manfaat Senam Aerobic

1. Dapat terjadi penurunan glukosa darah secara bermakna
2. Terjadi peningkatan denyut nadi
3. Terjadi penurunan tekanan darah
4. Terjadi penurunan berat badan

Prinsip-prinsip Senam low impact aerobik

Frekuensi : Jumlah dan raga perminggu
 Sebaliknya dilakukan secara teratur 2-3 kali seminggu

Intensitas : ringan dan sedang yaitu 60% - 70% MHR (Maximum Heart Rate)

Time (durasi) : 25 - 30 menit

Tipe (jenis) : olah raga endurans (aerobik) untuk meningkatkan kemampuan kardiorespirasi seperti jalan, jogging, berenang dan bersepeda.

Tahap-tahap Senam Aerobic

1. Pemanasan (warm up)

Tujuan untuk mempersiapkan berbagai sistem tubuh sebelum masuk latihan yang sebenarnya, seperti menaikkan suhu tubuh, meningkatkan denyut nadi mendekati intensitas latihan. Selain itu pemanasan perlu untuk mengurangi kemungkinan terjadinya

cukup 5-10 menit.



2. Latihan inti (conditioning)

Pada tahap ini denyut nadi diusahakan mencapai THR agar latihan benar-benar bermanfaat. Bila THR tidak tercapai maka latihan tidak akan bermanfaat, bila melebihi THR akan menimbulkan resiko yang tidak diinginkan.



3. Pendinginan (Cooling-down)

Untuk mencegah terjadinya penimbunan asam laktat yang dapat menimbulkan rasa nyeri pada otot sesudah berolah raga atau pusing-pusing karena darah masih terkumpul pada otot yang aktif. Bila olah raga yang dilakukan adalah jogging maka pendinginan sebaiknya tetap jalan untuk beberapa menit.



TABULASI DATA UMUM DAN VARIABEL YANG DIUKUR

No Resp	Pendidikan	Agama	Pekerjaan	Lama dirawat	Riwayat keluarga	Pre senam	Post senam	Penurunan
1	3	1	1	4	1	238	143	95
2	3	1	1	4	1	205	118	87
3	3	3	4	3	1	215	133	83
4	3	1	1	4	1	206	129	77
5	3	1	4	4	2	222	180	42
6	3	1	1	3	1	234	103	68
7	3	1	1	4	1	247	103	144
8	2	1	2	3	1	224	153	71
9	3	1	1	4	2	202	157	45
10	3	1	4	3	1	203	156	47
11	3	1	1	4	1	209	158	51
12	2	2	3	4	1	233	164	69
13	2	1	4	4	2	232	188	44
14	3	1	4	3	1	213	114	99
15	3	3	1	3	1	200	111	89
16	3	1	1	4	1	242	169	73
17	3	1	1	4	2	243	147	96
18	3	3	4	4	1	237	183	54
19	3	1	3	4	1	236	175	61
20	2	1	2	4	1	223	190	33
21	3	1	1	4	1	212	141	71
22	3	1	1	4	1	208	121	87
23	2	1	1	5	1	227	172	55
24	3	2	1	4	1	240	181	59
25	2	1	4	3	1	224	153	71
26	3	1	1	3	1	246	196	50
27	2	3	4	4	2	237	156	81
28	3	1	1	4	1	225	182	42
29	3	1	1	5	1	203	105	98
30	3	1	1	4	1	239	196	43
31	3	1	1	4	1	250	185	65
32	3	2	1	4	1	250	181	69
33	3	1	4	4	1	249	165	80
34	4	1	3	4	2	204	118	86
35	4	1	1	2	1	242	135	107
36	3	1	1	3	2	224	169	55
37	3	1	4	3	1	247	130	117
38	3	1	1	4	1	242	153	89
39	3	1	1	2	1	246	157	89
40	2	1	1	4	1	232	190	42

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Pre test senam
N		40
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	227.78
	Std. Deviation	16.095
Most Extreme Differences	Absolute	.129
	Positive	.103
	Negative	-.129
Kolmogorov-Smirnov Z		.813
Asymp. Sig. (2-tailed)		.523

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

T-Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pre test senam	227.78	40	16.095	2.545
	Post Test senam	154.10	40	28.036	4.433

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Pre test senam & Post Test senam	40	.436	.005

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Pre test senam - Post Test senam	73.675	25.533	4.037	65.509	81.841	18.250	39	.000

UNIVERSITAS AIRLANGGA
FAKULTAS KEDOKTERAN
PROGRAM STUDI ILMU KEPERAWATAN

Surabaya, 14 Pebruari 2003

Nomor : 245 /J03.1.17/ PSIK/2008
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Bantuan Fasilitas Pengumpulan
Data Penelitian Mahasiswa PSIK – FK Unair

Kepada Yth.
Kepala Rumah Sakit TNI AL Dr. Ramelan

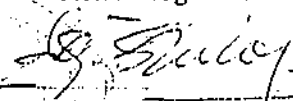
Di
Surabaya

Sehubungan dengan akan dilaksanakannya penelitian bagi mahasiswa Program Studi S1 Ilmu Keperawatan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, maka kami mohon kesediaan Bapak/ Ibu untuk memberikan kesempatan kepada mahasiswa kami di bawah ini mengumpulkan data sesuai dengan tujuan penelitian yang telah ditetapkan. Adapun Proposal penelitian terlampir.

Nama : Nur Lasmani
NIM : 010630511B
Judul Penelitian : Pengaruh Senam Low Impact Aerobik Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus di Rumah Sakit TNI AL Dr. Ramelan Surabaya
Tempat : Rumah Sakit TNI AL Dr. Ramelan Surabaya

Atas perhatian dan bantuannya, kami sampaikan terima kasih.

Ketua Program Studi


Prof. H. Eddy Soewandoyo, dr., SpPD, KTI
N.P : 130 325 831

Tembusan:

1. Kabangdiklat
2. Kepala Sub Departemen Penyakit Dalam

