

PENGARUH LATIHAN FISIK; SENAM AEROBIK TERHADAP PENURUNAN KADAR GULA DARAH PADA PENDERITA DM TIPE 2 DI WILAYAH PUSKESMAS BUKATEJA PURBALINGGA

Puji Indriyani (Akper "Yakpermas" Banyumas)
Heru Supriyatno (Poltekkes, Prodi Keperawatan, Semarang)
Agus Santoso (PSIK FK UNDIP Semarang)

ABSTRAK

Diabetes mellitus tipe 2 adalah suatu keadaan hiperglikemia yang disebabkan gangguan pada resistensi insulin dan sekresi insulin sehingga metabolisme tubuh juga terganggu. Pada DM tipe 2, latihan fisik berperan sebagai *glycemic control* yaitu mengatur dan mengendalikan kadar gula darah. Latihan fisik yang dianjurkan salah satunya adalah senam aerobik, yang bertujuan meningkatkan dan mempertahankan kesegaran tubuh dan dilaksanakan sesuai prinsip F.I.T.T (*Frekuensi, Intensitas, Time dan Tipe*). Penelitian yang dilakukan di wilayah Puskesmas Bukateja Purbalingga pada bulan September – Oktober 2004 ini, bertujuan untuk mengetahui pengaruh latihan fisik: senam aerobik terhadap penurunan kadar gula darah pada penderita DM tipe 2. Jenis penelitian ini merupakan penelitian pra eksperimen tanpa kelompok kontrol. Responden yang menjadi subyek penelitian adalah 22 orang yang menderita DM tipe 2. Alat pengumpulan data berupa kuesioner tentang karakteristik responden dan observasi untuk mengetahui kadar gula darah sebelum dan sesudah latihan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada pengaruh latihan fisik: senam aerobik terhadap penurunan kadar gula darah pada penderita DM tipe 2 di Wilayah Puskesmas Bukateja Purbalingga ($p=0.0001$) dengan penurunan rata – rata sebesar 30,14 mg%.

Kata kunci : Diabetes Mellitus tipe 2, latihan fisik: senam aerobik, kadar gula darah

ABSTRACT

Diabetes Mellitus type 2 is a situation of caused by hiperglikemia is trouble at insulin resistensi and of sekresi insulin so that body metabolism also. Diabetes Mellitus type 2 physical practice of role sport as control glycemic that is arranging and controlling blood sugar rate. Physical practice the suggested is gymnastic of aerobic with aim to improve and maintain freshness of body and executed according to principle of F.I.T.T (Frequency, Intensity, Time and Type). This study conducted in region of Puskesmas Bukateja Purbalingga in September – Oktober 2004 aim to know influence of physical practice: practice gymnastic aerobic to degradation of blood sugar rate at patient of Diabetes Mellitus type 2. This research type represent research of pre experiment without control group. Method in take of sampel by using total sampling. Responden becoming research subyek 22 people who suffer Diabetes Mellitus type 2. Data collecting appriance in the form of containing kuesioner about responden characteristic and observation to know blood sugar rate before and after practice. Collected data done by researcher and assisted by 2 people of enumerator which have been given training. Result of research indicate that there is influence of physical practice : practice gymnastic aerobic to degradation of blood sugar rate at patient of Diabetes Mellitus type 2 in region of Puskesmas Bukateja Purbalingga ($p=0001$) with degradation equally 30,14 mg %.

Keywords : Diabetes Mellitus type 2, physical practice: aerobic, blood sugar rate.

Puji Indriyani (Akper Yakpermas Banyumas) Jl. Raya Jompo Kulon Sokaraja, 0281-6596816

Heru Supriyatno (Poltekkes, Prodi Keperawatan) Jl. Tirta Agung Tembalang, Semarang.
Agus Santoso (PSIK FK UNDIP) Jl. Prof.H.Soedarto, S.H Lt II MIPA Tembalang, Semarang

PENDAHULUAN

Diabetes Mellitus (DM) yang lebih dikenal sebagai penyakit kencing manis adalah suatu kondisi terganggunya metabolisme didalam tubuh karena ketidakmampuan tubuh membuat atau menyuplai hormon insulin sehingga menyebabkan terjadinya peningkatan kadar gula darah melebihi normal (Desriani, 2003). Penyakit ini di negara berkembang termasuk Indonesia terjadi peningkatan prevalensi. Berdasarkan laporan WHO yang dikutip oleh Perkeni (1998) bahwa prevalensi DM sebesar 1,5% - 2,3% akan menjadi 5,7% pada penduduk usia lebih dari 15 tahun dan berdasarkan laju pertumbuhan penduduk, pada tahun 2020 diperkirakan akan ada sejumlah 178 juta penduduk yang menderita diabetes mellitus. Berdasarkan pengklasifikasian DM, jumlah penderita DM tipe 2 pada th 2000 diperkirakan mencapai 12,3 juta orang dan akan meningkat menjadi 19,4 juta pada tahun 2010. Peningkatan ini terjadi seiring dengan meningkatnya angka harapan hidup, asupan makanan yang tidak sehat, aktivitas fisik yang kurang, kegemukan serta gaya hidup yang modern. Diwilayah Jawa Tengah, angka prevalensi DM saat ini diperkirakan 2,3% (Agus Sarono, 1997; Nurul Aina, 2003).

Perubahan gaya hidup seperti diet dan kebiasaan olah raga yang salah merupakan predisposisi terjadinya resistensi insulin. Supaya kadar gula darah dapat selalu terkendali, diabetisi perlu mengupayakan gaya hidup sehat yakni dengan mengatur cara makan supaya makan tidak berlebihan serta meningkatkan aktivitas fisik sehingga tubuh tetap sehat dan terhindar dari komplikasi yang mungkin terjadi (Slamet Suyono, 2002; Erawati, 2002). Komplikasi yang sering terjadi apabila diabetes tidak terkendali dan tidak ditangani dengan baik adalah timbulnya berbagai penyakit penyerta pada berbagai organ tubuh seperti mata, ginjal, jantung, pembuluh darah kaki dan sistem syaraf. Untuk itu perlu kerjasama yang baik antara pasien, keluarga, masyarakat dan juga petugas kesehatan dalam menangani dan mengelola penderita diabetes (Sidartawan Soegondo, 1995).

Latihan fisik pada penderita DM memiliki peranan yang sangat penting dalam mengendalikan kadar gula dalam darah, dimana saat melakukan latihan fisik terjadi peningkatan pemakaian glukosa oleh otot yang aktif sehingga secara langsung dapat menyebabkan penurunan glukosa darah. Selain itu dengan latihan fisik dapat menurunkan berat badan, meningkatkan fungsi kardiovaskuler dan respirasi, menurunkan LDL dan meningkatkan HDL sehingga mencegah penyakit jantung koroner apabila latihan fisik ini

dilakukan secara benar dan teratur. Anjuran olahraga atau latihan fisik sebetulnya bukan merupakan hal yang baru sebelum ditemukannya insulin pada tahun 1921, namun pada waktu itu belum jelas batasan latihan fisik yang harus dilakukan seperti jenis latihan, dosis, frekuensi maupun intensitas dari latihan (Sidartawan Soegondo, 1995).

Jenis olah raga yang dianjurkan pada penderita DM adalah olah raga aerobik yang bertujuan untuk meningkatkan kesehatan dan kebugaran tubuh khususnya meningkatkan fungsi dan efisiensi metabolisme tubuh. Olah raga aerobik seperti jogging, berenang, senam kelompok dan bersepeda tepat dilakukan pada penderita DM karena menggunakan semua otot – otot besar, pernapasan dan jantung. Pada senam aerobik misalnya, dari variasi gerakan - gerakan yang banyak terutama gerakan dasar pada kaki dan jalan dapat memenuhi kriteria CRIPE (*continuous, rhythmical, interval, progresif dan endurance*) sehingga sesuai dengan tahapan kegiatan yang harus dilakukan. Disamping itu senam aerobik yang dilakukan secara berkelompok akan memberi rasa senang pada anggota dan juga dapat memotivasi anggota yang lain untuk terus melakukan olah raga secara kontinue dan teratur (Sidartawan Soegondo, 1995).

BAHAN DAN CARA

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan jenis penelitian pra eksperimen tanpa kelompok pembanding. Rancangan penelitian yang digunakan adalah *one group pretest-posttest design*. Penelitian ini dilakukan pada penderita DM tipe 2 di wilayah Puskesmas Bukateja Purbalingga mulai tanggal 19 September sampai dengan 15 Oktober 2004. Besar sampel yang digunakan adalah total sampel dengan jumlah 25 orang sesuai kriteria inklusi yaitu Pasien DM tipe 2; bersedia mengikuti senam aerobik 3 kali seminggu selama 4 minggu; kadar gula darah sewaktu < 300 mg/dl yang diukur sebelum perlakuan; selama latihan denyut nadi mencapai *target heart rate* (THR); klien berusia 15 – 55 tahun; tidak ada komplikasi kardiovaskuler atau ganggren; bersedia menjadi responden secara tertulis. Terdapat 3 orang yang *drop out* dalam penelitian ini yaitu 2 orang tidak bisa mencapai THR sampai 60 menit latihan dan seorang lagi karena satu kali tidak mengikuti perlakuan, sehingga responden keseluruhan sejumlah 22 orang.

Pengumpulan data dilakukan dengan kuesioner dan observasi kadar gula darah serta observasi THR. Kuesioner digunakan untuk mengetahui biodata pribadi responden dan informasi tentang pengobatan yang dilakukan sebelumnya. Observasi digunakan untuk mencatat pengukuran kadar gula darah pada pretest dimana penilaian kadar gula darah dilakukan sebelum intervensi dan kadar gula darah setelah intervensi atau untuk post test yang dilakukan setelah responden melakukan intervensi selama 4 minggu. Bahan dan alat

yang digunakan terdiri dari *needle* atau jarum, alkohol 70 %, kapas, Gluco dr strip, Blood glucose test meter, tape recorder, dan arloji.

Alat ukur yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat ukur yang sudah baku yaitu *Blood Glucose Test Meter* dengan merk "*accutrend*" dan *Glucu Dr Strip* sebagai reagensinya. Adapun darah yang diambil adalah darah perifer pada ujung jari. Pengambilan darah dilakukan oleh petugas yang ditunjuk yaitu 2 orang enumerator yang telah diberi pelatihan/ training sehingga hasil atau data yang diperoleh tidak bias. .

Sebelum penelitian dilaksanakan, peneliti terlebih dahulu menjelaskan kepada instruktur senam serta petugas yang ditunjuk yang akan dilibatkan dalam pengumpulan data. Responden diberi kuesioner untuk diisi dengan didampingi peneliti untuk menjelaskan cara pengisian. Setelah data terkumpul peneliti mengumpulkan responden untuk dilakukan pemeriksaan kadar gula darah 1 hari sebelum dilakukan intervensi dan selanjutnya dicatat pada lembar observasi. Pelaksanaan intervensi secara bersama atau berkelompok 3 kali dalam seminggu selama 4 minggu latihan fisik dengan durasi 30 menit dan responden harus mencapai THR yang sebelumnya diberitahu cara penentuan THR. Setelah intervensi responden dilakukan pemeriksaan kembali kadar gula darah pada responden yang mengikuti perlakuan dari awal sampai akhir. Data hasil observasi pengukuran kadar gula darah sebelum dan sesudah melakukan latihan fisik; senam kemudian disusun dan dibuat rekapitulasi. dan selanjutnya diolah dengan uji statistic *t – test*.

HASIL

1. Karakteristik responden

a. Golongan umur

Tabel 1. Karakteristik responden berdasarkan golongan umur

No	Umur	Frekuensi	Persentase (%)
1	35 – 40 th	4	18,2
2	41 – 45 th	8	36,4
3	46 – 50 th	6	27,3
4	51 – 55 th	4	18,2
Total		22	100

b. Jenis kelamin

Tabel 2. Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin

No	Jenis Kelamin	Frekuensi	Persentase (%)
1	Laki – laki	9	40,9
2	Perempuan	13	59,1
Total		22	100

c. Pemakaian Obat Hipoglikemik Oral (OHO)

Tabel 3. Karakteristik responden berdasarkan pemakaian OHO

No	Pemakaian OHO	Frekuensi	Persentase (%)
1	Ya	15	68,2
2	Tidak	7	31,8
	Total	22	100

2. Kadar gula darah sebelum dan sesudah latihan fisik:senam aerobik

Tabel 4. Kadar gula darah sebelum dan sesudah melakukan latihan fisik : senam aerobik

No	Kadar Gula Darah	Mean	Standar Deviasi	N
1	Sebelum latihan	240,27	11,56	22
2	Setelah latihan	210,14	15,97	22
	Mean Different	30,14	17,87	

Tabel 5. Rerata kadar gula darah sebelum dan sesudah latihan fisik pada subyek yang menggunakan OHO dengan yang tidak menggunakan OHO

No	Pemakaian OHO	Frekuensi	Sebelum latihan	Setelah latihan
1	Ya	15	242,73	204,07
2	Tidak	7	235	223,14
	Total	22		

Tabel 6. Hasil uji 't test" pengaruh latihan fisik : senam aerobik terhadap penurunan kadar gula darah pada penderita DM tipe 2

Latihan fisik	Kadar Gula Darah		t	p
	Sebelum	sesudah		
Senam aerobic	240,27	210,14	7,910	0,0001

$\alpha = 0.05$

Berdasarkan probabilitas $p < 0,05$ yaitu $p \text{ value} = 0.0001$ kurang dari $\alpha = 0,05$ maka H_0 ditolak artinya hipotesis penelitian yang menyatakan ada pengaruh latihan fisik : senam aerobik terhadap penurunan kadar gula darah pada penderita DM tipe 2 dapat diterima.

DISKUSI

1. Karakteristik Responden Penelitian

Jumlah responden 22 orang, terdiri dari jenis kelamin laki-laki dan perempuan yang mempunyai rentang umur antara 35 – 55 tahun. Berdasarkan hasil penelitian bahwa umur responden terbanyak pada usia diatas 40 tahun sebanyak 18 orang dengan persentase 81,8%, sedangkan untuk umur dibawah 40 tahun yaitu umur 35 – 40 tahun mempunyai persentase kecil yaitu 18,2 % dengan jumlah 4 orang. Data ini sesuai apa

yang disampaikan oleh Hasnam (1991) bahwa kurva kejadian diabetes mellitus tipe 2 mencapai puncaknya pada usia setelah 40 tahun, hal ini karena kelompok usia diatas 40 tahun mempunyai resiko lebih tinggi terkena DM akibat menurunnya toleransi glukosa yang berhubungan dengan berkurangnya sensitifitas sel perifer terhadap efek insulin (Hasnam, 1991).

Pada penelitian ini jenis kelamin perempuan lebih mendominasi jumlahnya yaitu sebesar 13 orang (59,1%), sedangkan jenis kelamin laki- laki hanya 9 orang (40,9 %), karena menurut Gerrich yang dikutip oleh Hasnam (1991) pada usia 40 – 70 tahun diabetes mellitus lebih banyak terjadi pada wanita, tetapi pada umur yang lebih muda frekuensi diabetes lebih besar pada pria. Hal ini juga dipicu oleh adanya persentase timbunan lemak badan pada wanita lebih besar dibandingkan dengan laki-laki yang dapat menurunkan sensitifitas terhadap kerja insulin pada otot dan hati (Ferannini Elle, 2003).

Berdasarkan karakteristik responden yang lain ternyata dari responden ada yang menggunakan OHO yaitu sejumlah 15 orang (68,2%) dan yang tidak menggunakan OHO sejumlah 7 orang. Pemakaian OHO ini dikarenakan responden mendapatkan terapi medik untuk menurunkan kadar gula darahnya yang terlalu tinggi. Sehingga selama diberikan perlakuan, responden tetap menggunakan OHO yang dianjurkan dokter yang sebelumnya telah diberitahu tentang waktu antara pemakaian OHO dengan mulainya latihan yaitu tidak boleh melakukan latihan setelah 60 – 90 menit setelah minum OHO (I.G. Agung Putra H., 1994).

2. Kadar gula darah penderita DM tipe 2 sebelum dan sesudah melakukan latihan fisik: senam aerobik

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebelum melakukan latihan fisik: senam aerobik, rata-rata kadar gula darah responden adalah 240,27 mg% dengan standar deviasi 11,56 mg%. Kadar gula darah yang tinggi tersebut dikarenakan terjadinya hiperglikemi akibat gangguan resistensi insulin (kerja insulin diperifer) dan gangguan pada sekresi insulin. Peningkatan kadar gula darah ini juga disebabkan karena responden tidak mampu untuk mengontrol/ menurunkan kadar gula darahnya agar tetap stabil. Faktor pencetus peningkatan kadar gula darah tersebut akibat dari gaya hidup yang salah dan kurangnya aktivitas. Selain itu sedikit dari mereka yang mengetahui dan mempunyai motivasi untuk melakukan latihan fisik pada penderita DM seperti hasil penelitian yang dilakukan oleh Diana Tri Lesatari (2003) menyatakan bahwa motivasi yang mendasari responden untuk melakukan latihan fisik dipengaruhi oleh faktor internal

dan eksternal. Faktor internal meliputi harapan agar normal kadar gula darahnya, sikap yang ditunjukkan dengan niat untuk melakukan olah raga dan faktor eksternal meliputi pengetahuan yang ditunjang dari banyaknya informasi melalui media dan dukungan dari keluarga.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa setelah melakukan senam aerobik rata-rata kadar gula darahnya menjadi 210,14 mg% dengan standar deviasi 15,93 mg% dan setelah dilakukan perlakuan terjadi penurunan kadar gula darah sebesar 30,14 mg%. Berdasarkan uji *t*, penelitian ini menunjukkan ada pengaruh latihan fisik: senam aerobik terhadap penurunan kadar gula darah pada penderita DM tipe 2 ($p=0,0001$). Hal ini serupa dengan hasil penelitian M. Zuhail Purnomo (2004) bahwa ada pengaruh olah raga terhadap penurunan gula darah pada pasien DM jenis NIDDM di Poliklinik Penyakit Dalam RSUD kabupaten Kudus. Olah raga yang dilakukan adalah senam pagi yang dilaksanakan di halaman RSUD Kudus dimana waktu latihan olah raga dibagi menjadi III periode latihan yaitu latihan I dilakukan 20 menit, latihan II 30 menit dan Latihan III 45 menit dan tidak memaksakan peserta untuk mencapai THR sehingga tingkat penurunan gula darahnya sulit terpenuhi. Pada latihan I didapatkan penurunan sebesar 13,40 mg%, pada latihan II terjadi penurunan 14,73 mg% dan pada latihan III terjadi penurunan 17,30 mg%. Perbedaannya tidak menyebutkan karakteristik responden berdasarkan pemakaian OHO, batasan kadar gula darah penderita dan kewajiban responden untuk mencapai target herath rate.

Adanya pengaruh latihan fisik: senam aerobik terhadap penurunan kadar gula darah ini disebabkan karena senam aerobik merupakan suatu proses yang sistematis dengan menggunakan rangsangan gerak yang bertujuan untuk meningkatkan atau mempertahankan kualitas fungsional tubuh yang meliputi kualitas daya tahan paru-jantung, kekuatan dan daya tahan otot, kelenturan dan komposisi tubuh (Irianto, 2000), sehingga pada pelaksanaannya menggunakan seluruh otot-otot besar, dengan gerakan yang terus menerus, berirama, progresif dan berkelanjutan yang diiringi dengan musik yang antara lain berguna untuk meningkatkan motivasi latihan, pengaturan waktu latihan, dan kecepatan latihan (Abe, 1996). Mengingat usia responden diatas 35 tahun keatas, maka program latihan yang digunakan adalah *long duration-low intensity*, dengan demikian intensitas latihan dapat diatur dengan pengaturan tempo musik yang mengiringinya

Pada penelitian ini senam aerobik dilakukan 3 kali per minggu dan responden diharuskan mencapai THR. Menurut Irianto (2000), bahwa salah satu penentu

keberhasilan kebugaran fisik adalah dosis latihan yang cukup yang dikenal dengan konsep FIT (*Frekuensi, Intensitas dan Time*).

1. *Frekuensi* menunjukkan banyaknya latihan persatuan waktu dan untuk meningkatkan kebugaran fisik diperlukan latihan 3 – 5 kali per minggu yang dilakukan berselang-seling. Pada penelitian ini frekuensi untuk melakukan senam yaitu 3 kali per minggu pada setiap hari Minggu, Rabu dan Jumat .
2. *Intensity* yaitu kualitas yang menunjukkan berat ringannya latihan. Intensitas latihan untuk daya tahan paru jantung sebesar 60 – 70% detak jantung maksimal. Kualitas yang digunakan selama perlakuan yaitu responden harus mencapai THRnya dengan menggunakan rumus $60\% \times (220 - \text{umur})$. Misalnya responden berusia 45 tahun maka denyut jantungnya harus bisa mencapai 105 kali per menit atau dapat dilihat pada lampiran 8 (Asdie A.H., 1997). Oleh karena itu peneliti mewajibkan responden untuk bisa mencapai THRnya yang diukur 10 – 20 detik setelah latihan dengan melakukan palpasi pada arteri misalnya *arteri radialis* atau *arteri carotis communis*
3. *Time* yaitu waktu atau durasi yang diperlukan setiap kali latihan sedangkan untuk meningkatkan kebugaran fisik diperlukan waktu berlatih 20 – 60 menit yang didahului 3 – 5 menit pemanasan dan diakhiri dengan 3- 5 menit pendinginan. Adapun waktu yang diperlukan selama latihan yaitu 30 menit dengan waktu untuk pemanasan 5 menit dan pendinginan 5 menit sehingga latihan intinya 20 menit sampai responden mencapai THR. Apabila THR belum terpenuhi, maka durasi latihan ditambah sampai maksimal 60 menit dimana latihan ini dilakukan pada sore hari pada jam 16.00 – 17.00 WIB.

Adapun pengaruhnya terhadap penurunan kadar gula darah yaitu pada otot – otot yang aktif bergerak tidak diperlukan insulin untuk memasukan glukosa kedalam sel karena pada otot yang aktif sensitifitas reseptor insulin menjadi meningkat sehingga ambilan glukosa meningkat 7 – 20 kali lipat. Menurut Asdie A.H (1997) mekanisme regulasi ambilan glukosa oleh otot pada waktu aktif bergerak disebabkan oleh :

1. Insulin memacu pelepasan *muscle activating factor* (MAF) pada otot yang sedang bergerak, sehingga menyebabkan ambilan glukosa oleh otot tersebut menjadi bertambah dan ambilan glukosa oleh otot yang tidak berkontraksipun ikut meningkat. Saat ini MAF diduga bradikinin.
2. Adanya aksi lokal hormon pada anggota badan yang sedang bergerak yang disebut *non supresible insulin like activity* (NSILA) yang terdapat pada aliran limfe dan tidak dalam darah anggota badan tersebut.

3. Adanya peningkatan penyediaan glukosa dan insulin, karena adanya peningkatan aliran darah ke daerah otot yang aktif bergerak
4. Adanya hipoksia lokal yang merupakan stimulus kuat untuk ambilan glukosa
5. Adanya interaksi proses metabolik, dimana bila *glikogenolisis* meningkat maka pembakaran glukosa menurun, karena *glukosa 6 fosfat* menghambat enzim *hexokinase*, disamping peningkatan oksidasi asam lemak bebas.

Untuk mencegah terjadinya hipoglikemi maka selama melakukan latihan fisik responden diberi minum dan snack. Hal ini juga dikemukakan oleh I G Agung Putra (1995) yaitu untuk mencegah hipoglikemia dalam melakukan latihan terutama latihan yang lama dan berat penting untuk menyediakan makanan tambahan yang mengandung karbohidrat selama dan sesudah latihan.

Sesuai dengan hasil penelitian, dimana penurunan kadar gula darah yang mencapai 30,14 mg % ini bukan merupakan hasil yang mutlak dari latihan fisik: senam aerobik saja, karena melihat karakteristik responden bahwa responden pada penelitian ini ada yang menggunakan OHO dan kemungkinan ada yang menjalani diet DM. Obat Hipoglikemik Oral ini merupakan obat yang berfungsi untuk menurunkan kadar gula dalam darah dengan mekanisme kerja yaitu menstimulasi pelepasan insulin yang tersimpan (*stored insulin*), menurunkan ambang sekresi insulin dan meningkatkan sekresi insulin sebagai rangsangan glukosa. Menurut Ahmad Husain Aadjie yang dikutip oleh Sjaifoellah Noer (1996) pemakaian obat hipoglikemia oral seperti golongan *Binguanid* dapat menurunkan kadar glukosa darah sampai 20%, sedangkan pada golongan *Sulfonilurea* dapat menurunkan kadar glukosa darah puasa mencapai 36% - 21%. Sementara menurut Sidartawan Soegondo (2002) dengan diet DM yang teratur dapat berpengaruh terhadap penurunan kadar gula darah sebesar 3 %. Oleh karena itu hasil penelitian ini akan lebih baik apabila yang dianalisa tidak hanya berdasarkan dari latihan fisik: senam aerobik, tetapi juga dipertimbangkan tentang variabel pengganggu diantaranya penggunaan OHO dan diet DM.

SIMPULAN

1. Penderita DM tipe 2 lebih banyak terjadi pada usia diatas 40 tahun yaitu sebesar 81.1% dan 59,1% terjadi pada perempuan dilihat dari jenis kelaminnya serta 68,2 % dari mereka menggunakan OHO.
2. Ada pengaruh latihan fisik: senam aerobik terhadap penurunan kadar gula darah pada penderita DM tipe 2 ($p=0.0001$).

3. Selama melakukan latihan fisik: senam aerobik yang sesuai prinsip F.I.T.T. rata –rata terjadi penurunan kadar gula darah pada penderita DM tipe 2 sebesar 30,14 mg%, dimana pada responden yang menggunakan OHO terjadi penurunan sebesar 38,67 mg% dan pada responden yang tidak menggunakan OHO penurunannya sebesar 11,86% karena meningkatnya sensitivitas reseptor insulin di otot dan bertambahnya jumlah reseptor yang aktif akibat pembuluh kapiler yang terbuka saat latihan.

KEPUSTAKAAN

- Agus Saroni. 1997. *Kenali ragam komplikasi diabetes*. <http://www.hotmail.com>, 13 Juli 1997
- Askandar Tjokroprawiro. 2002. *Hidup sehat dan bahagia bersama diabetes*. Jakarta: PT Gramedia.
- Ahmad Watik P. 2003. *Dasar – dasar metodologi penelitian kedokteran dan kesehatan*. Jakarta: PT Raja grafindo Persada. Hal. 143 – 10
- Alimul Azis A. 2003. *Riset keperawatan dan teknik penulisan Ilmiah*. Jakarta: Salemba Merdeka.
- Abe,T. Sakarai. 1996. *Subcutaneous and visceral fat distribution ang daily physical activity:comparison between young and middle age women*.Br.J. sport.
- Asdie S.H. 1997. *Latihan jasmani sebagai terapi pada diabetes mellitus in Soeparman ilmu penyakit dalam*. Jakarta .
- Desriani. 2003. *PQQGDH (Piroloquinoline Quinone Glukosa Dehidrigenase) sebagai biosensor glukosa pada pengobatan penyakit DM*. <http://www.detikhealth.com>, 18 Desember 2003.
- Diana Tri Lestari. 2003. *Fenomena motivasi penderita DM melakukan latihan fisik di poliklinik RSUD Unit Swadaya Kudus*. UNDIP. Tidak diterbitkan
- Dr. Aldo Rossini. *Non Insulin Dependent DM (NIDDM or type –II diabetes)*. <http://www.pikiranrakyat.com/setak/0403/26/hikmah/lainnya/02.htm>
- Erawati. 2002. *Mencegah komplikasi penyakit kencing manis*. <http://www.sinarharapan.konsultasi/htm>.28 Desember 2002.
- Elvina. 2001. *Awas gemuk di usia 40 tahun* . <http://www.indonesia.com/intisari/htm>. Desember 2001
- Ferannini Elle. *Insulin resistance versus insulin deficiency in non insulin dependent diabetes mellitus problem and prospect*. <http://www.detikhealth.com>, 18 Desember 2003
- Haznam. 1991. *Endokrinologi*. Angkasa Offset . Bandung. hal. 95 – 37

- Indriyanti RS. 2003. *Pemeriksaan laboratorium untuk diagnosis dan pemantauan diabetes mellitus*. Forum Diagnosticum; Laboratorium Klinik Prodia. Tidak di publikasikan.
- Irianto, D.P. 2000. *Panduan latihan kebugaran fisik (yang efektif dan aman)*. Yogyakarta: Lukman Offset.
- Jurnal Medika Nusantara. 1996. *Patogenesis hiperglikemia Diabetes mellitus tipe 2*. Majalah Kedokteran Universitas Hasanudin.
- Lita . *Diet dan OR bagi penderita diabetes*. <http://www.kompas.com/kesehatan/upws/0207/21/21068.htm>
- Lisda. *Senam aerobik*. <http://www.swaramedia.com/sriipo/2004/07/14/1407gay/3.htm>
- Muhammad Zuhail Purnomo. 2004. *Pengaruh olah raga terhadap penurunan gula darah pasien DM jenis NIDDM di Poliklinik Penyakit Dalam RSUD Kabupaten Kudus*. Semarang: STIKES Ngudi Waluyo. Tidak diterbitkan
- Nurul Aina. 2003 . *Penyakit kencing manis*. <http://www.suaramerdeka.com/harian/0302/13/dur6.htm>. 1 April 2003
- PERKENI. 1998. *Konsensus pengelolaan diabetes di Indonesia*. Jakarta. 10 - 2
- Retnaningsih. 2002. *Tips diet untuk penderita diabetes*. <http://www.suaramerdeka.com> 2 mei 2002
- Slamet Suyono. 2002. *Modifikasi gaya hidup sehat cegah timbulnya penyakit*. <http://www.swaranet.com/> /htm. April 2002
- Sidartawan Soegondo et all. 1995. *DM penatalaksanaan terpadu*. Jakarta: FKUI. 66 - 57
- Sains Kesehatan. 2003. *Hubungan tingkat pengetahuan, sikap dan praktik (PSP) penderita diabetes mellitus mengenai pengelolaan diabetes mellitus dengan kendali kadar gula darah*. Yogyakarta.
- Sjaifoellah Noer. 1996. *Buku ajar ilmu penyakit dalam*. Jilid 1 Edisi 3. Jakarta: FKUI. 647 – 593
- Sadoso S. *Manfaat dan macam olah raga bagi penderita diabetes*. Medika Hospital. Edisi 124;1998 :26 – 30
- Singarimbun. 1998. *Metode penelitian survey*. Edisi Revisi. Jakarta: LP3S.
- Soekidjo Notoatmodjo. 2002. *Metodologi penelitian kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta. 28 – 3
- Sugiyono. 1999. *Statistik untuk penelitian*. Edisi satu. Bandung: CV Alfa Beta. 108 - 10