

JURNAL PENELITIAN KEPERAWATAN

Volume 1, No. 1, Januari 2015

Penanggung Jawab

Aries Wahyuningsih, S.Kep., Ns., M.Kes

Ketua Penyunting

Sandy Kurniajati, S.KM., M.Kes

Sekretaris

Desi Natalia Trijayanti Idris, S.Kep., Ns

Bedahara

Dewi Ika Sari H.P., SST., M.Kes

Penyunting Pelaksana

Aries Wahyuningsih, S.Kep., Ns., M.Kes

Tri Sulistyarini, A.Per Pen., M.Kes

Dewi Ika Sari H.P., SST., M.Kes

Erlin Kurnia, S.Kep., Ns., M.Kes

Dian Prawesti, S.Kep., Ns., M.Kep

Maria Anita Yusiana, S.Kep., Ns., M.Kes

Srinalesti Mahanani, S.Kep., Ns., M.Kep

Sirkulasi

Heru Suwardianto, S.Kep., Ns

Diterbitkan Oleh :

STIKES RS. Baptis Kediri

Jl. Mayjend Panjaitan No. 3B Kediri

Email :stikesbaptisjurnal@gmail.com

JURNAL PENELITIAN KEPERAWATAN

Volume 1, No. 1, Januari 2015

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------|
| Potensi <i>Guided Imagery</i> dalam Menurunkan Tekanan Darah Lansia dengan Hipertensi Dewi Ika Sari H.P. Dian Prawesti Kili Astarani | 1-10 |
| Senam Diabetes Mellitus Menurunkan Kadar Gula Darah Puasa pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II Maria Anita Y. Aries Wahyuningsih Srinalesti Mahanani | 11-20 |
| Efektifitas Terapi Musik Klasik dan Relaksasi Napas Dalam Terhadap Penurunan Tekanan Darah Andri Setiawan Tri Sulistyarini | 21-33 |
| Senam Lansia Menurunkan Tekanan Darah pada Lansia dengan Hipertensi Erlin Kurnia Akde Triyoga Dian Taviyanda | 34-43 |
| Relaksasi Napas Dalam Mengatasi <i>Pre-Menstruation Syndrome</i> pada Remaja Putri Fince Nety Noritasari Selvia David Richard | 44-53 |
| Penyediaan Air Bersih, dan <i>Personal Hygiene</i> yang Buruk Berpengaruh Terhadap Infeksi Kulit pada Remaja Evi Philiawati Erwin Pujiastuti | 54-65 |
| Pemberian <i>Toilet Training</i> oleh Orang Tua Berhubungan dengan Frekuensi <i>Enuresis</i> pada Anak Usia Prasekolah Suprihatin Vitaria Wahyu A. Erva Elli K. | 66-75 |
| Status Gizi Dan Sanitasi Makanan Berpengaruh Terhadap Kejadian Diare Akut pada Balita Ika Pratiwi Susetyo Rini Sandy Kurniajati | 76-86 |
| Terapi Imajinasi Terbimbing Menurunkan Nyeri pada Pasien <i>Section Cesarean</i> Aries Wahyuningsih Almadya Candra Setiawaty | 87-96 |

Latihan Fisik dalam Meningkatkan Rentang Gerak Sendi Penderita 97-106
Rheumatoid Arthritis

Oky Retno Palupi | Dian Prawesti

**SENAM DIABETES MELLITUS MENURUNAN KADAR GULA DARAH PUASA
PADA PASIEN DIABETES MELLITUS TIPE II**

***DIABETES GYMNASTICS DECREASING BLOOD SUGAR LEVELS IN
DIABETES MELLITUS TYPE II***

**Maria Anita Yusiana, Aries Wahyuningsih, Srinalesti Mahanani
STIKES RS. Baptis Kediri
Jl. Mayjend Panjaitan 3B Kediri**

Telp. (0354) 683470. Email: stikesbaptisjurnal@gmail.com

ABSTRAK

Diabetes Mellitus adalah suatu penyakit dimana kadar glukosa (gula sederhana) didalam darah tinggi (Tjokrowiro, 2006). Senam diabetes merupakan aplikasi dari manajemen aktivitas yang menjadi salah satu pilar penatalaksanaan Diabetes Mellitus. Tujuan penelitian adalah mempelajari Potensi Senam Diabetes Mellitus Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Pada Pasien *Diabetes Mellitus* Tipe II di Puskesmas Pesantren I Kediri. Desain penelitian adalah *Pra Experiment Design* bentuk *Pre-Post Test Design*. Populasi penelitian adalah seluruh pasien Diabetes Mellitus Tipe II, jumlah subjek sebesar 40 responden dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Pengumpulan data untuk pengukuran kadar gula menggunakan alat ukur *Glucotest*. Analisa data penelitian ini dilakukan dengan mengevaluasi penurunan kadar gula darah puasa dalam 1 bulan selama intervensi senam. Uji normalitas data menggunakan *Kolmogorov Smirnov* dan kemudian dianalisis menggunakan uji statistik *Wilcoxon Signed Ranks Test*. Hasil penelitian menunjukkan senam *Diabetes Mellitus* efektif menurunkan kadar gula darah puasa pada pasien *Diabetes Mellitus* Tipe II yang dibuktikan dengan adanya perbedaan kadar gula darah puasa sebelum dan sesudah intervensi dengan signifikansi $p=0,000$, $z\text{-score} = -3,771$ dimana kadar gula darah puasa sebelum intervensi lebih tinggi dari kadar gula darah sesudah intervensi dengan selisih kadar gula darah puasa sebesar 31,35 mg/dl. Senam *Diabetes Mellitus* efektif menurunkan kadar gula darah puasa pasien *Diabetes Mellitus*.

Kata kunci : *Senam Diabetes Mellitus, Diabetes Mellitus Tipe II, Kadar Gula Darah Puasa*

ABSTRACT

Diabetes Mellitus (DM) is a disease which high glucose in blood because of pancreas disturbance and insulin is produced both in quantity and quality (Tjokrowiro, 2006). Diabetes Gymnastics is an application form of management activities become one of DM management pillars. The objective was to study potential Diabetes Gymnastics decreasing Blood Sugar Level in DM Type II in Community Health Center of Pesantren I Kediri. Research design was experiment (Pre-Post Test Design). Population was all patients with DM Type II, the samples were 40 respondents using purposive sampling. Data collection of glucose measurement used instrument of

Glucotest, and analysis to evaluate decreasing fasting blood sugar levels with in 1 month during intervention of gymnastics. Test data used Kolmogorov Smirnov normality and then analyzed using Wilcoxon Signed Ranks Test. The results showed that Diabetes Gymnastics was effective in decreasing fasting blood sugar levels to patients with DM Type II evidenced by differences infasting blood sugar levels before and after intervention with a significance of $P=0.000$, z -score = -3.771 where fasting blood sugar levels before intervention was higher than after intervention by difference infasting blood glucose level of 31.35mg/dL . Diabetes Gymnastics was effective in decreasing fasting blood sugar levels to patients with DM

Keywords: Diabetes Gymnastics, DM Type II, Blood Sugar Levels

Pendahuluan

Diabetes Mellitus adalah suatu penyakit dimana kadar glukosa (gula sederhana) didalam darah tinggi karena terdapat gangguan pada kelenjar pankreas dan insulin yang dihasilkan baik secara kuantitas maupun kualitas (Tjokropawiro, 2006). *Diabetes Mellitus* merupakan penyakit kronik, penderita perlu menguasai pengobatan dan belajar bagaimana menyesuaikan diri agar tercapai kontrol metabolik yang optimal.

Indonesia termasuk salah satu negara dengan penderita *Diabetes Mellitus* cukup tinggi. Berdasarkan survey *World Health Organisation* (WHO), jumlah penderita *Diabetes Mellitus* di Indonesia ± 17 juta orang (8,6% dari jumlah penduduk) atau urutan terbesar ke-4 setelah India, Cina, dan Amerika Serikat. *International Diabetic Federation (IDF)* mengestimasi jumlah penduduk Indonesia usia 20 tahun ke atas menderita *Diabetes Mellitus* sebanyak 5,6 juta orang pada tahun 2001. Survei Depkes 2001 mencatat 7,5% penduduk Jawa dan Bali menderita *Diabetes Mellitus*. Sedangkan di Jawa Timur (penduduk ± 30 juta) sebanyak 222.430 menderita *Diabetes Mellitus* (Putro, 2011). Di Kota Kediri berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Kota pada tahun 2009 jumlah penderita *Diabetes Mellitus* sebanyak 1.020 penderita. Data rekam medis Puskesmas

Pesantren I Kediri pasien yang mengalami *Diabetes Mellitus* tipe II adalah sejumlah 40 orang.

Banyaknya penderita *Diabetes Mellitus* tersebut disebabkan oleh gaya hidup masyarakat yang tidak memperhatikan pola hidup sehat. Gaya hidup yang tidak sehat memiliki banyak faktor resiko antara lain pengetahuan, sikap, persepsi, motivasi, niat, referensi dan sosial budaya, sehingga masyarakat tidak sadar dan tidak tahu jika kegemukan dan mengkonsumsi makanan atau kalori yang berlebihan tanpa diikuti olah raga yang cukup merupakan kebiasaan yang tidak sehat, karena pankreas tidak mampu lagi mengontrol kadar gula dalam darah pada batas normal. Jika penderita *Diabetes Mellitus* tidak mampu mengontrol kadar gula dalam darah, akibatnya kadar gula dalam darah selalu tinggi. Hal ini akan berpotensi terhadap terjadinya komplikasi *Diabetes Mellitus* seperti stroke, gagal ginjal, jantung, kebutaan bahkan harus menjalani amputasi jika anggota badan menderita luka yang darahnya tidak bisa mengering (Sudoyo, 2006).

Diit dan aktivitas fisik memegang peran utama sebagai langkah penatalaksanaan untuk mengendalikan kadar gula darah *Diabetes Mellitus* tipe II (Smeltzer dan Bare, 2008). Pada saat seseorang melakukan olah raga terjadi peningkatan kebutuhan bahan bakar tubuh oleh otot yang aktif. Disamping itu

terjadi pula reaksi tubuh yang kompleks meliputi fungsi sirkulasi, metabolisme, dan susunan saraf otonom. Pada saat olah raga, sumber energi utama adalah glukosa dan lemak (Tjokronegoro, 2004). Senam diabetes merupakan jenis senam baru yang dibuat khusus untuk penderita *Diabetes Mellitus*. Setiap gerakan yang dibuat akan mengembalikan metabolisme tubuh sehingga akan dapat pula mempertahankan kestabilan gula darah. Berdasarkan uraian diatas tujuan penelitian ini adalah menganalisis potensi senam *Diabetes Mellitus* terhadap penurunan kadar gula darah puasa pada pasien *Diabetes Mellitus* Tipe II di Wilayah Kerja Puskesmas Pesantren I Kediri

Metodologi Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas Senam Diabetes Mellitus terhadap kadar gula darah puasa pada pasien Diabetes Mellitus Tipe II. Desain penelitian yang digunakan adalah *Pra Experiment Design* bentuk *Pre-Post Test Design*. Populasi adalah seluruh pasien Diabetes Mellitus Tipe II. Besar subjek dalam penelitian adalah 40 responden. Dalam penelitian ini teknik

sampling yang digunakan adalah *non-probability sampling* dengan jenis *purposive sampling*. Responden dilakukan pengumpulan data awal yaitu pengukuran kadar gula darah puasa responden selama 1 bulan terakhir sebelum dilakukan intervensi. Selanjutnya pasien diberikan intervensi Senam *Diabetes Mellitus* sebanyak 3 kali setiap minggu selama 1 bulan. Setiap sebelum dilakukan senam pasien diukur kadar gula darah puasanya dengan menggunakan alat *Glucotest*. Pada minggu ke empat dilakukan pengukuran kadar gula darah puasa sebagai data akhir. Hasilnya akan dianalisa penurunan gula darah puasa pasien selama 1 bulan. Data dilakukan uji normalitas dengan *Kolmogorov Smirnov* dan untuk membandingkan perubahan yang antara *pre test* dan *post test* pada kedua kelompok menggunakan uji statistik *Wilcoxon Signed Ranks Test*. Analisis data penelitian ini dilakukan dengan dua tahap yaitu pengukuran penurunan kadar gula darah puasa dengan menggunakan *Glucotest.pretest* dan *posttest*. Untuk membandingkan perubahan yang antara *pre test* dan *post test* pada kedua kelompok menggunakan uji statistik *Wilcoxon Signed Ranks Test*

Hasil Penelitian

Tabel 1 Kadar Gula Darah Puasa Penderita *Diabetes Mellitus* Tipe II di Puskesmas Pesantren I Kediri Bulan Juli 2014 (n = 40)

| Kriteria | Hasil |
|---------------------------|--------|
| <i>Kolmogorov Smirnov</i> | 0,000 |
| <i>Mean</i> | 147,15 |
| <i>Median</i> | 130,00 |
| <i>Minimum</i> | 81,00 |
| <i>Maksimum</i> | 385,00 |

Berdasarkan Tabel 1 ditunjukkan bahwa sebelum diberikan intervensi nilai median kadar gula darah puasa responden

adalah 130 mg/dL. Data tidak terdistribusi normal.

Tabel 2 Kadar Gula Darah Puasa Penderita *Diabetes Mellitus* Tipe II Setelah Pemberian Senam di Puskesmas Pesantren I Kediri bulan Juli 2014 (n = 40)

| Kriteria | Hasil |
|---------------------------|--------|
| <i>Kolmogorov Smirnov</i> | 0,001 |
| <i>Mean</i> | 115,80 |
| <i>Median</i> | 109,00 |
| <i>Minimum</i> | 66,00 |
| <i>Maksimum</i> | 270,00 |

Berdasarkan Tabel 2 ditunjukkan bahwa sesudah diberikan intervensi nilai median kadar gula darah puasa responden

adalah 109 mg/dl. Data tidak terdistribusi normal.

Tabel 3 Hasil Uji Statistik Pengaruh Senam *Diabetes Mellitus* Terhadap Kadar Gula Darah Puasa Pada Responden Penderita *Diabetes Mellitus* Tipe II di Puskesmas Pesantren I Kediri bulan Juli 2014 (n = 40)

| Kriteria | Kadar Gula Darah Sebelum Intervensi | Kadar Gula Darah Sesudah Intervensi | Perubahan |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------|
| <i>Mean</i> | 147,15 | 115,80 | 31,35 |
| <i>Median</i> | 130,00 | 109,00 | 21,00 |
| <i>Minimum</i> | 81,00 | 66,00 | 15,00 |
| <i>Maksimum</i> | 385,00 | 270,00 | 115,00 |
| Hasil Uji Statistik Wilcoxon $z = -3.771$ dan $p = 0,00$ | | | |

Tabel 4 Perubahan Kadar Gula Darah Puasa Pada Responden Penderita *Diabetes Mellitus* Tipe II di Puskesmas Pesantren I Kediri bulan Juli 2014 (n = 40)

| Kriteria | Jumlah responden |
|---|------------------|
| Kadar gula darah puasa menurun sesudah intervensi | 29 orang |
| Kadar gula darah puasa meningkat sesudah intervensi | 9 orang |
| Kadar gula darah puasa sebelum intervensi sama dengan kadar gula darah puasa sesudah intervensi | 2 orang |

Tabel 3 dan Tabel 4 menunjukkan bahwa berdasarkan hasil Uji statistik *Wilcoxon Signed Ranks Test* dapat dibuktikan bahwa terdapat penurunan kadar gula darah puasa sebelum dan sesudah pelaksanaan senam *Diabetes Mellitus* dengan selisih kadar gula darah puasa sebesar 31,35 mg/dl.

Pembahasan

Kadar Gula Darah Puasa Pada Pasien *Diabetes Mellitus*

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan data bahwa responden penelitian ini memiliki kadar gula darah rata-rata sebesar 147,15mg/dL dengan rentang kadar gula darah tertinggi adalah 385 mg/dL dan terendah 81 mg/dL. Hasil tersebut menunjukkan bahwa responden mengalami hiperglikemi berdasarkan hasil interpretasi kadar gula darah puasa responden lebih dari normal dengan standar kadar gula darah puasa adalah sebesar 100-125 mg/dL.

Kadar glukosa darah adalah jumlah atau konsentrasi glukosa yang terdapat dalam darah. Kadar glukosa darah pada orang normal berlangsung konstan, karena pengaturan karbohidrat yang baik. Pengaturan kadar glukosa darah diatur oleh keseimbangan hormone yang menaikkan glukosa darah oleh hormon glukagon, hormon epinefrin, hormon glukokortikoid, dan hormon pertumbuhan. Hiperglikemia adalah keadaan dimana kadar gula darah melonjak atau berlebihan, yang akhirnya akan menjadi penyakit yang disebut *Diabetes Mellitus* yaitu suatu kelainan yang terjadi akibat tubuh kekurangan hormone insulin, akibatnya glukosa tetap beredar di dalam aliran darah dan sukar menembus dinding sel. Keadaan ini biasanya disebabkan oleh stress, infeksi, dan konsumsi obat-obatan tertentu.

Hiperglikemia ditandai dengan poliuria, polidipsi, dan poliphagia, serta kelelahan yang parah dan pandangan yang kabur. (Nabyl, 2009). Peningkatan konsentrasi kadar glukosa darah dalam sirkulasi mengakibatkan peningkatan sekresi insulin dan pengurangan glukagon. Sebaliknya penurunan glukosa darah mengakibatkan penurunan sekresi insulin dan peningkatan glukagon.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 40 responden, 29 responden (72,5 %) diantaranya menderita *Diabetes Mellitus* selama kurang dari 2 tahun, sedangkan dari seluruh responden hanya 12 orang (30,0%) yang patuh melaksanakan diet DM, 17 orang (42,5%) patuh kontrol dan minum obat. Responden yang melakukan senam secara mandiri minimal 3 kali seminggu sebelum diberikan intervensi adalah sejumlah 16 orang (40,0%). Jumlah responden yang patuh terhadap diet, kontrol, minum obat dan melakukan senam masih dalam jumlah yang minimal (kurang dari 50% dari seluruh responden) serta mayoritas responden menderita *Diabetes Mellitus* masih kurang dari dua tahun sehingga responden masih dalam tahap adaptasi terhadap penyakit. Hasil penelitian yang menunjukkan kadar gula darah puasa responden lebih dari normal. Faktor resiko *Diabetes Mellitus* Tipe II antara lain usia, obesitas, riwayat keluarga dengan *Diabetes Mellitus* Tipe II, etnis, penyebaran lemak, kebiasaan diet, kurang berolah raga, wanita dengan penyakit ovarium polistik, diabetes gestasional.

Penyebab terjadinya *Diabetes Mellitus* Tipe II bukan karena kurang atau tidak adanya produksi insulin tetapi disebabkan karena menurunnya respons reseptor insulin terhadap insulin. Berdasarkan penemuan baru dinyatakan bahwa kepekaan insulin berkurang sangat besar bila didapatkan lemak di dalam darah, juga didapatkan tanda khusus bahwa penderita *Diabetes Mellitus* mempunyai kadar lemak yang

tinggi dalam darah. *Diabetes Mellitus* tidak disebabkan oleh ketiadaan insulin, tetapi akibat berkurangnya dayaguna dari insulin yang disebabkan oleh penumpukan lemak.

Diabetes melitus tipe dua timbul akibat kelainan pada sekresi insulin dan kerja insulin. Setiap populasi, defek primer pada kelainan insulin berbeda. Untuk beberapa populasi, terjadi defek primer pada sekresi insulin, yang kemudian akan mengarah kepada terjadinya hiperglikemia, dan diakhiri dengan resistensi insulin, sedangkan pada populasi lainnya terjadi defek primer pada resistensi insulin, tetapi tidak berkembang menjadi hiperglikemia, sampai sel B pankreas mencapai tahap dimana sel B tidak dapat melakukan mekanisme kompensasi sehingga tidak dapat menyekresi insulin dalam jumlah normal. Kelainan sekresi insulin pada *diabetes mellitus* tipe dua spesifik distimulasi oleh glukosa, sekresi insulin oleh faktor lain tidak mengalami gangguan.

Diabetes melitus tipe dua sangat dipengaruhi oleh genetik, namun pada perkembangannya dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan, seperti obesitas dan kurangnya aktivitas fisik yang dapat menyebabkan meningkatnya resistensi insulin (Sudoyo AW, 2006). Resistensi insulin dapat diakibatkan oleh beberapa mekanisme terkait reseptor yaitu (1) Defek prereseptor, pada defek prereseptor kelainan diakibatkan oleh abnormalitas dari molekul insulin atau terdapat antibodi anti-insulin, yang menyebabkan insulin tidak dapat berikatan dengan reseptornya; (2) Defek reseptor, pada kelainan ini jarang terjadi, yaitu dimana terjadi penurunan jumlah reseptor insulin. Kelainan ini biasanya disebabkan oleh penyakit autoimun, terdapat antibodi terhadap reseptor insulin yang menghalangi ikatan antara reseptor dengan insulin dan proses setelahnya. Kelainan ini dapat disebabkan juga oleh mutasi pada reseptor insulin; (3) Defek postreseptor, pada kelainan

ini disebabkan oleh mutasi dari gen reseptor insulin yang menghalangi transduksi sinyal insulin. Hal ini mengakibatkan gangguan pada penghantaran sinyal intraselular sebagai mediasi efek insulin pada sel. Insulin yang dikeluarkan oleh sel beta tadi dapat diibaratkan sebagai anak kunci yang dapat membuka pintu masuknya glukosa kedalam sel, kemudian didalam sel glukosa dimetabolisme menjadi energi. Pada *diabetes mellitus* tipe 2 terjadi gangguan pada mekanisme kerja insulin, sehingga terjadi hambatan dalam penggunaan glukosa oleh sel dan peningkatan kadar glukosa darah.

Gangguan metabolisme glukosa disebabkan oleh dua faktor: tidak adekuatnya sekresi insulin secara kuantitatif, bisa disebabkan oleh disfungsi sel beta (defisiensi insulin) dan kurang sensitifnya jaringan tubuh terhadap insulin (resistensi insulin). Dua faktor etiologi ini bersifat genetik (Price SA, 2006). Mekanisme kompensasi insulin sel beta pulau Langerhans pankreas akan berusaha mensekresi lebih banyak insulin untuk normalisasi kadar glukosa darah, apabila kondisi ini berlangsung untuk waktu yang lama, maka terjadi tahap dekompensasi, yaitu suatu keadaan dimana sel beta pankreas kelelahan sehingga terjadi defisiensi insulin absolut. Hiperglikemia semakin parah, sehingga dapat terjadi gangguan metabolisme lemak dan protein. Kerusakan jaringan dapat terjadi, terutama mikrovaskular. Kerusakan mikrovaskular atau makrovaskular inilah yang akan menjadi awal dari terjadinya komplikasi diabetes mellitus tipe 2 (Sudoyo AW, 2006).

Kadar glukosa plasma yang meningkat sampai kadar yang tinggi akan menyebabkan muatan glukosa yang difiltrasi melebihi transport maksimum (transport maksimum glukosa = 320 mg/menit) sehingga terjadi ekskresi glukosa di urin, atau glukosuria. Glukosuria ini akan mengakibatkan diuresis osmotik yang meningkatkan pengeluaran urine

(poliuria). Hiperosmolaritas plasma mengakibatkan lebih banyak partikel dalam plasma sehingga merangsang reseptor rasa haus dan timbul rasa haus (polidipsia) (Price SA, 2006). Akibat glukosa yang hilang bersama urine dan insensitivitas reseptor insulin pada organ sasaran maka terjadi keseimbangan kalori negatif, dimana kurangnya glukosa yang dapat diubah menjadi energi oleh tubuh. Efek dari hal ini akan timbul rasa lapar yang semakin besar (polifagia) sebagai kompensasi akan kebutuhan energi yang tidak tercukupi didalam tubuh. Apabila kekurangan energi ini tidak teratasi, maka pasien akan merasa cepat lelah dan mengantuk (Price SA, 2006).

Gula Darah Pasien *Diabetes Mellitus* Tipe II Setelah Melakukan Senam *Diabetes Mellitus*

Setelah dilakukan intervensi, responden penelitian ini memiliki kadar gula darah rata-rata sebesar 115,80 mg/dl dengan kadar gula darah tertinggi adalah 270 mg/dl dan terendah adalah 66 mg/dl. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kadar gula darah responden setelah diberikan tindakan senam berada pada rentang normal (100-125 mg/dl).

Karbohidrat yang sudah ditelan akan dicerna menjadi monosakarida dan diabsorpsi terutama dalam duodenum dan jejunum proksimal. Kadar glukosa darah sesudah diabsorpsi akan meningkat untuk sementara waktu dan akhirnya akan kembali ke kadar semula (*baseline*). Pengaturan fisiologis kadar gula darah sebagian besar tergantung pada ekstraksi gula, sintesis glikogen dan glikogenolisis dalam hati (Price dan Wilson, 2006). Upaya mempertahankan kadar glukosa darah dalam batas normal dapat dilakukan oleh tubuh dengan mempertahankan homeostatis dalam tubuh melalui 2 cara yaitu, bila glukosa darah terlalu rendah, maka glukosa akan disuplai dari hati

dengan jalan memecah glikogen hati, sebaliknya bila glukosa darah terlalu tinggimaka glukosa tersebut akan dibawa ke hati dan dirubah menjadi glikogen atau masuk ke otot dirubah menjadi glikogen otot (Musaira, 2003).

Pengendalian kadar gula darah yang baik dan optimal diperlukan untuk dapat mencegah terjadinya komplikasi kronik. Standar yang digunakan untuk menyatakan kadar glukosa darah yang terkontrol, tidak hanya tergantung pada hilangnya gejala *Diabetes Mellitus* saja, tetapi harus dengan pemeriksaan kadar glukosa darah. *Diabetes Mellitus* yang terkontrol baik, tidak hanya kadar glukosa darahnya saja yang baik, tetapi meliputi pula status gizi, tekanan darah, kadar lipid maupun HbA1C (Soewondo, 2007). Pengendalian kadar gula darah dilakukan oleh insulin.

Insulin adalah suatu polipeptida yang mengandung dua rantai asam amino yang dihubungkan oleh dua jembatan disulfida. Insulin dibentuk di retikulum endoplasma kasar sel Beta pankreas (Gardner, 2007). Reseptor insulin adalah suatu tetramer yang terdiri dari dua subunit glikoprotein α dan β , disintesis pada satu mRNA dan mengalami pemisahan secara proteolisis lalu berikatan satu sama lain dengan ikatan-ikatan disulfida. Subunit α mengikat insulin dan 16 terletak ekstrasel, sementara subunit β terletak di membran. Bagian intrasel subunit β memiliki aktivitas tirosin kinase. Subunit α dan β mengalami glikosilasi, dengan residu glukosa meluas kedalam cairan interstitium (Gardner, 2007).

Pengikatan insulin mencetuskan aktivitas tirosin kinase subunit β , menyebabkan otofosforilasi subunit β pada residu tirosin. Otofosforilasi memicu fosforilasi pada sebagian protein sitoplasma dan defosforilasi pada protein lainnya. Substrat pada reseptor insulin (IRS-1) memperantarai sebagian dari efek pada manusia. Sewaktu berikatan dengan reseptornya, insulin menggumpal dalam bercak-bercak dan diambil oleh sel melalui

proses endositosis yang diperantarai reseptor. Kompleks insulin-reseptor masuk ke dalam lisosom, yang mengakibatkan reseptor terurai atau didaur ulang.

Waktu paruh reseptor insulin adalah sekitar 7 jam (Price SA *et al*, 2006). Efek utama insulin bersifat luas dan kompleks. Efek insulin berdasarkan efek kerja, yaitu (Price SA *et al*, 2006): (1) Cepat (per detik) dengan tahap peningkatan transpor glukosa, asam amino, dan Kalium ke dalam sel peka-insulin; (2) Menengah (per menit) dengan diawali dengan stimulasi sintesis protein; penghambatan dan pemecahan protein; pengaktifan enzim glikolitik dan glikogen sintase dan penghambatan fosforilase dan enzim glukoneogenik; (3) Lambat (per jam) melalui peningkatan RNA enzim lipogenik dan enzim lain. Insulin juga meningkatkan pemasukan glukosa ke dalam sel hati dengan memicu adanya glukokinase, meningkatkan fosforilasi glukosa sehingga kadar glukosa bebas intrasel tetap rendah, mempermudah masuknya glukosa ke dalam sel (Price SA *et al*, 2006).

Senam Diabetes Mellitus Menurunkan kadar gula darah puasa pada pasien Diabetes Mellitus Tipe II

Hasil uji statistik *Wilcoxon Signed Ranks Test* membuktikan bahwa ada pengaruh intervensi senam *Diabetes Mellitus* terhadap penurunan kadar gula darah puasa pada pasien *Diabetes Mellitus* Tipe II di Wilayah Kerja Puskesmas Pesantren I Kediri.

Santoso (2008) menyatakan bahwa olahraga secara umum bermanfaat bagi penderita *Diabetes Mellitus*, manfaat tersebut adalah untuk (1) mengontrol gula darah, terutama pada *Diabetes Mellitus* tipe II. Olahraga yang teratur menyebabkan kontraksi otot meningkat dan resistensi insulin berkurang (Ilyasa dalam Soegondo, 2007). Tahap-tahap dalam melakukan senam diabetes adalah (1) Peregangan

(*stretching*) Dilakukan peregangan pada semua otot tubuh selama lebih kurang 5 menit, untuk mencegah cedera otot; (2) Pemanasan (*warming up*) Dilakukan dalam gerakan lambat selama 5-10 menit, sehingga kecepatan jantung meningkat secara bertahap; (3) Latihan inti dengan kecepatan penuh (*full speed*) Dilakukan dengan irama lebih cepat selama 20-30 menit, bertujuan untuk meningkatkan kerja jantung dan paru-paru; (4) Pendinginan (*cooling down*) Dilakukan dalam tempo lambat selama 5-10 menit, untuk mencegah nyeri atau cedera. (Soebardi & Yunir dalam Sudoyo, 2006).

Olahraga pada pasien *Diabetes Mellitus* khususnya Tipe II berperan utama dalam pengaturan kadar gula darah. Pada tipe ini produksi insulin umumnya tidak terganggu terutama pada awal me 17 penyakit ini. Masalah utama pada pasien dengan *Diabetes Mellitus* adalah kurangnya respons reseptor insulin terhadap insulin, sehingga insulin tidak dapat masuk ke dalam sel-sel tubuh kecuali otak. Otot yang berkontraksi atau aktif tidak akan memerlukan insulin untuk memasukkan glukosa ke dalam sel, karena pada otot yang aktif sensitivitas reseptor insulin meningkat. Oleh karena itu olahraga pada pasien *Diabetes Mellitus* menyebabkan berkurangnya kebutuhan insulin eksogen sehingga bermanfaat dalam mengontrol kadar gula darah. Selain bermanfaat dalam mengontrol kadar gula darah, olahraga pada Pasien dengan *Diabetes Mellitus* diharapkan dapat menurunkan berat badan dan ini merupakan salah satu sasaran yang ingin dicapai, bahkan sebagian ahli menganggap bahwa manfaat olahraga akan lebih jelas bila disertai dengan penurunan berat badan. Seorang penderita *Diabetes Mellitus* yang melakukan berolahraga akan menggunakan lemak yang berada dalam darah. Olahraga yang terus menerus kadar lemak dalam darah akan berkurang, sementara kadar lemak makin menurun, insulin dalam tubuhnya makin bertambah

peka, dan akhirnya kadar gulanya akan menurun.

Intervensi dalam penelitian ini adalah dengan memberikan senam *Diabetes Mellitus* secara rutin selama 3 kali dalam satu minggu. Intervensi senam ini efektif dalam menurunkan kadar gula darah puasa menjadi normal melibatkan otot-otot besar tubuh. Aktivitas yang melibatkan otot besar tubuh akan mampu menstabilkan gula darah karena gerakan-gerakan ritmis dan berkesinambungan (kontinyu) yang diberikan dalam durasi yang tepat akan membakar lemak dan meningkatkan sensitifitas pada reseptor hormon insulin. Perkembangan Senam *Diabetes Mellitus* dikembangkan dengan menekankan pada gerakan ritmik otot, sendi, vaskuler dan saraf dalam bentuk peregangan dan relaksasi.

Santoso (2008) menyatakan bahwa olahraga yang dianjurkan untuk penderita *Diabetes Mellitus* adalah *aerobic low impact* dan ritmis, misalnya berenang, jogging, naik sepeda, dan senam, sedangkan latihan resisten statis tidak dianjurkan (misalnya olahraga beban angkat besi dan lain-lain). Tujuan latihan adalah untuk meningkatkan kebugaran jasmani atau nilai aerobik optimal. Prinsip senam *Diabetes Mellitus* yang baik menurut Mardi Santoso (2008) adalah bersifat (1) *Continuous*, artinya latihan jasmani terus menerus tidak berhenti dapat menurunkan intensitas, kemudian aktif lagi dan seterusnya intensitas dikurangi lagi. Aktif lagi dan seterusnya, melakukan aktivitas latihan terus-menerus selama 50-60 menit; (2) *Rhythmical*, artinya latihan harus dilakukan berirama, melakukan latihan otot kontraksi dan relaksasi. Jadi gerakan berirama tersebut diatur dan terus menerus; (3) *Interval*, artinya latihan dilaksanakan terselang-seling, kadang-kadang cepat, kadang-kadang lambat tetapi kontinyu selama periode latihan; (4) *Progresif*, artinya latihan harus dilakukan peningkatan secara bertahap dan beban latihan juga ditingkatkan secara perlahan-lahan; dan (5) *Endurance*, artinya latihan

untuk meningkatkan kebugaran dan ketahanan sistem kardiovaskuler dan kebutuhan tubuh penderita *Diabetes Mellitus*.

Durasi senam harus ditentukan supaya maksud dan tujuan latihan oleh penderita *Diabetes Mellitus* memberikan manfaat yang baik. Latihan yang berlebihan akan merugikan kesehatan, sedangkan latihan yang terlalu sedikit tidak begitu bermanfaat. Santoso (2008) menyebutkan bahwa untuk mencapai efek metabolik, maka latihan inti berkisar antara 30-40 menit dengan pemanasan dan pendinginan masing-masing 5-10 menit. Durasi yang kurang akan memberikan efek metabolik yang rendah, sebaliknya bila berlebihan menimbulkan efek buruk terhadap sistem muskuloskeletal dan kardiovaskuler serta sistem respirasi. Hal-hal yang harus diperhatikan sebelum memberikan intervensi senam kepada pasien *Diabetes Mellitus* adalah sebagai berikut (1) menetapkan jenis dan porsi latihan sesuai kemampuan; (2) melakukan pengukuran kadar gula darah, nadi, respirasi dan tekanan darah sebelum dan sesudah senam; dan (3) minum banyak air putih sebelum dan sesudah latihan untuk meminimalkan terjadinya dehidrasi, sebab dehidrasi akan meningkatkan kadar gula darah.

Senam bisa mengontrol berat badan pasien. Ini sangat penting karena kelebihan berat badan atau obesitas adalah salah satu faktor utama penyebab *Diabetes Mellitus*. Selain itu, olah raga juga bisa mengontrol kadar gula darah sehingga risiko komplikasi akibat dari penyakit *Diabetes Mellitus* bisa diminimalisasi. Manfaat lainnya, fungsi jantung lebih baik, aliran darah lancar, bobot tubuh yang berlebih pun turun. Namun penderita diabetes harus lebih berhati-hati dalam berolahraga. Pemeriksaan kadar gula darah sebelum, selama, dan setelah olahraga akan menjadi dasar evaluasi dari kualitas senam yang dilakukan dan menentukan keberlanjutan pelaksanaan senam. Kadar gula darah hiperglikemi dalam rentang 220-240

mg/dL pasien perlu mengurangi porsi olahraga apabila lebih dari 240 mg/dL maka perlu menghentikan aktivitas senam dan perlu menurunkan kadar gula darah dalam batas normal. Pemberian senam tanpa terlebih dahulu menurunkan kadar gula darah akan menyebabkan pasien berisiko mengalami gangguan metabolik yang disebut ketosis, kondisi ini sangat berbahaya dan akan menyebabkan pasien mengalami penurunan kesadaran serta syok.

Olahraga yang tepat dan rutin ditambah pola makan yang sehat dan seimbang akan membuat produksi insulin terkontrol dan kadar gula darah menjadi stabil. Kedua hal tersebut akan memberikan dampak positif jika tidak hanya dilakukan sementara, namun dilakukan secara kontinyu sebagai gaya hidup. Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa olahraga secara rutin akan menurunkan insidensi terjadinya komplikasi penyakit diabetes.

Kesimpulan

Pasien *Diabetes Mellitus* mengalami keadaan hiperglikemik yang ditunjukkan dengan tingginya kadar gula darah puasa. Setelah dilakukan *Senam Diabetes Mellitus*, kadar gula darah puasa mengalami penurunan dan mencapai nilai standar. *Senam Diabetes Mellitus* efektif dalam menurunkan kadar gula darah puasa pada pasien *Diabetes Mellitus* Tipe II.

Saran

Senam Diabetes Mellitus perlu diimplementasikan secara optimal dalam penatalaksanaan pengendalian kadar gula darah pada Pasien *Diabetes Mellitus*, setiap gerakannya perlu dikembangkan lebih lanjut melalui penelitian selanjutnya dan Puskesmas dapat melibatkan Komunitas

Diabetes Mellitus untuk mengajarkan pada pasien supaya mampu melakukan secara rutin dan mandiri sehingga *Senam Diabetes Mellitus* menjadi salah satu intervensi yang efektif dalam mempertahankan kestabilan gula darah dan menurunkan komplikasi penyakit *Diabetes Mellitus*.

Daftar Pustaka

- Gardner, et al (2007). *Molecular biology of the natriuretic peptide system: implications for physiology and hypertension*. Pubmed Journal. Diakses dalam <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17283251> pada September 2014
- Musaira, Mira (2003). *Gambaran Epidemiologi DM dan Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kadar Gula Darah Pada Pasien DM Anggota Klub Persadia RS. Islam Jakarta Timur*. Jakarta; FKM UI.
- Nabyl. (2009). *Cara Mudah Mencegah Dan Mengobati Diabetes Mellitus*. Yogyakarta: Aula Publisher
- Price dan Wilson. (2006). *Patofisiologi Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit Edisi 4*. Jakarta; EGC
- Putro, Prayugo (2011). *Hubungan Pola Diet Tepat Jumlah, Jadwal, dan Jenis Dengan Kadar Gula Darah Pasien Diabetes Mellitus Tipe II di Instalasi Rawat Jalan Rumah Sakit Baptis Kediri*. Skripsi. Kediri; STIKES RS Baptis Kediri.
- Santoso, Mardi. (2008). *Senam Diabetes Indonesia Seri 4 Persatuan Diabetes Indonesia*. Jakarta; Yayasan Diabetes Indonesia.
- Smeltzer S.C & Bare, Brunner & Suddarth (2008). *Keperawatan N 19 Bedah. (terj.) Edisi 8 Volume 2* aum bahasa H.Y kuncura, Andry Hartono, Monica Ester, Yasmin Asih. Jakarta: EGC

- Soegondo, Sidartawan. (2007). "Ketahui Penyebab & Tipe Diabetes Mellitus." *http://medicastore.com/diabetes/penyebab_diabetes_mellitus.php*. Online. Diakses tanggal 25 Juni 2014.
- Sudoyo, Aru dkk. (2006). *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid 3 Edisi 4*. Jakarta: FKUI
- Tjokronegoro, Arjatmo dan Hendra Utama. (2004). *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. Jilid 2. Edisi 3*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI
- Tjokroprawiro, Askandar. (2006). *Hidup Sehat Dan Bahagia Bersama Diabetes Mellitus*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama