
MODULASI RESPONS AKUT KADAR GULA DARAH AKIBAT LATIHAN SENAM DIABETES INDONESIA

Oleh: Siswantoyo

Dosen Jurusan Pendidikan, Kepelatihan FIK UNY

Abstrak

Makalah ini bertujuan untuk mengungkap keefektifan latihan sesaat SDI (senam diabetes Indonesia) terhadap respons gula darah pada penderita diabetes melitus. Pesatnya perkembangan di sektor ekonomi dan pola hidup sehat yang kurang terkontrol dapat menyebabkan munculnya berbagai penyakit yang serius. Penyakit degeneratif yang menonjol saat ini adalah penyakit jantung, hipertensi, dan diabetes melitus. Untuk penyakit diabetes melitus yang ringan, ternyata masih dapat dikendalikan dengan program diet dan berolahraga, dan apabila kedua cara tersebut belum berhasil baru ditambah dengan menggunakan obat-obat anti diabetes.

SDI ini dikembangkan oleh yayasan diabetes Indonesia. Untuk melihat keefektifan sebuah stressor perlu dilakukan berbagai penelitian. Respons akut kadar gula darah akibat latihan sesaat SDI telah dilakukan oleh Fajar dan Siswantoyo pada tahun 2004, sebagai penelitian tahap awal, dan telah dilaporkan hasil penelitian bahwa. Dilihat dari angka rata-rata terdapat penurunan gula darah akibat perlakuan SDI. *Stressor* SDI mampu memberikan rangsangan penurunan gula darah (pre-post) rata-rata sebesar 15 mg/100 ml. Kadar gula darah sebelum melakukan aktivitas SDI dan sesudahnya relatif sama.

Dengan kata lain SDI tersebut kurang efektif untuk menurunkan kadar gula darah secara akut. Berdasarkan hasil tersebut sebaiknya senam dilakukan secara terprogram, kontinu dan kronis, sehingga adaptasi fisiologis akan dapat diraih dengan lebih baik.

Kata kunci: keefektifan, Senam Diabetes Indonesia, respons akut, gula darah.

Ungkapan *men sanna in corpore sanno* mengisyaratkan bahwa dalam raga yang sehat terdapat jiwa yang sehat pula. Hal di atas juga telah direspons oleh pemerintah dengan langkah mengolahragakan masyarakat melalui berbagai sektor. Kegiatan ini berupaya untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia serta kualitas hidup dan memperpanjang harapan hidup.

Pesatnya kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, perkembangan di sektor ekonomi dan pola hidup sehat yang kurang terkontrol dapat menyebabkan munculnya berbagai penyakit yang serius. Penyakit-penyakit degeneratif mulai menggeser penyakit kronis lainnya. Penyakit degeneratif yang menonjol saat ini adalah penyakit jantung, hipertensi, dan diabetes melitus. Penyebab terjadinya penyakit tersebut antara lain gaya hidup, pola makan, dan aktivitas fisik yang sangat kurang.

Untuk penyakit diabetes melitus yang ringan, ternyata masih dapat dikendalikan dengan program diet dan berolahraga, dan apabila kedua cara tersebut belum berhasil baru ditambah dengan menggunakan obat-obat anti diabetes. Penderita diabetes melitus yang diberi latihan olahraga didapatkan bahwa kebutuhan insulin bias menurun sampai 40 % (Sumosardjuno. S, 1992: 13). Latihan olahraga mempunyai dampak positif, yaitu menaikkan permeabilitas membran sehingga kebutuhan insulin akan menurun, dan diharapkan dalam waktu tertentu akan mampu menurunkan kadar glukosa darah. Kenyataan di lapangan telah banyak dipublikasikan dan ditawarkan bentuk-bentuk olahraga yang bertujuan untuk menurunkan gula darah. Bentuk olahraga yang sering dijumpai di lapangan antara lain senam sehat Indonesia, senam pernapasan, dan senam aerobik, demikian belum diketahui

secara pasti tentang dosis latihan. Dosis latihan menurut Fox E L, (1993:230-235) meliputi intensitas, durasi, frekuensi, dan jenis latihan.

Sampai saat ini kajian tentang respons akut kadar gula darah pada penderita diabetes melitus akibat latihan SDI masih perlu pengkajian lebih lanjut. Dalam makalah ini akan diungkap keefektifan latihan sesaat SDI terhadap kadar gula darah pada penderita diabetes melitus.

KAJIAN PUSTAKA

“*Exercise*” dan “*training*” adalah dua kata yang sering dijumpai dengan makna yang berbeda. *Exercise* dalam Kamus Olahraga Kesehatan (Kent, 1994: 156) diartikan sebagai: (1) gerakan-gerakan dan kegiatan fisik yang melibatkan penggunaan kelompok otot besar seperti dansa, kalistenik, permainan, dan aktivitas yang lebih formal seperti jogging, berenang dan berlari, (2) susunan gerakan apa saja yang dirancang untuk melatih atau memperbaiki keterampilan; sedangkan “*training*” (Kent, 1994: 456) diartikan suatu program *exercise* yang dirancang untuk membantu pembelajaran keterampilan, memperbaiki kesegaran jasmani untuk menyiapkan atlet menghadapi kompetisi tertentu.

Dapat disimpulkan bahwa *exercise* adalah aktivitas yang dilakukan dalam suatu sesi atau waktu dan *training* merupakan suatu latihan yang dilakukan secara berulang-ulang, terprogram dan memenuhi ciri-ciri beban latihan dan prinsip pembebanan serta biasanya dikenal dengan istilah pelatihan.

Suatu mekanisme latihan dengan prosedur yang baik adalah dimulai dengan latihan peregangan (*stretching*), latihan pemanasan (*warming up*), dilanjutkan dengan latihan inti, kemudian latihan penenangan (*cooling down*), dan diakhiri dengan latihan peregangan (Fox, 1993: 288).

Dalam penelitian ini bentuk latihan yang digunakan adalah SDI, dengan irama gerakan yang telah tersusun melalui kajian-kajian yang panjang. Intensitas antara *warming up*, latihan inti, dan *colling down* sangat bervariasi. Dilihat dari lama waktu melakukan aktivitas senam termasuk dalam kategori aerobik. Kerja aerobik membutuhkan sumber energi utama berupa lemak. Kapasitas kerja aerobik dapat ditingkatkan melalui bentuk-bentuk latihan dengan beban ringan dan waktu yang cukup lama (Bompa, 1994).

Kemampuan kerja secara aerobik ditentukan oleh kemampuan kerja paru, kerja jantung, dan kemampuan metabolisme dalam tubuh .

Latihan yang teratur, terarah, dan terprogram akan memberikan manfaat baik secara fisiologis, mekanik, bahkan terhadap perkembangan jiwa (psikis), sebagaimana yang diungkapkan oleh Bompa (1994) sebagai berikut: (1) untuk mencapai dan memperluas pertumbuhan dan perkembangan fisik secara umum, (2) untuk menjamin dan memperluas perkembangan fisik khusus sesuai dengan cabang olahraga yang diikuti, (3) untuk memperbaiki dan menyempurnakan teknik olahraga yang ditekuni, (4) menanamkan kualitas kemauan, dan (5) untuk mencegah terjadinya cedera dan mempertahankan kesehatan.

Diabetes Melitus

Menurut WHO diabetes melitus diklasifikasikan menjadi beberapa bagian, antara lain: (1) diabetes melitus tipe I atau insulin *dependent* DM (IDDM), (2) diabetes melitus tipe II atau noninsulin dependent DM (NIDDM) yang dibagi atas obese dan non-obese, (3) malnutrition-related DM (MRDM) yang dibagi atas; *fibrocalculous pancreatic diabetes* (FCPD) dan *protein deficient pancreatic diabetes* (PDPD), 4). *impaired glucosa tolerance* (IGT), *gestational* DM (GDM), dan *diabetes melitus* tipe lain yang berkaitan dengan kondisi atau sindroma tertentu yang khas.

Menurut Cokroprawiro A (1992: 27-29) seseorang dikatakan normal apabila gula darah puasa kurang dari 110 mg % dan dua jam setelah makan kurang dari 140 mg %. Untuk penderita diabetes melitus keadaan dikatakan sempurna bila gula darah puasa kurang dari 130 mg % dan dua jam setelah makan kurang dari 160 mg %. Apabila umur sudah lebih dari 50 tahun gula darah puasa kurang dari 140 mg % dan dua jam setelah makan kurang dari 170 mg %.

Pada umumnya banyak orang kurang memperhatikan dan kurang menyadari bahwa mereka tergolong sebagai orang yang mengidap penyakit diabetes melitus. Hal ini disebabkan oleh tidak ada gejala yang jelas atau kadang-kadang mereka kurang perhatian terhadap perubahan fisiologis pada tubuhnya. Gejala tersebut antara lain: trias poli yaitu polidipsi, poliuri, dan polifagi, disertai dengan penurunan berat badan yang cepat dan merosotnya

kemampuan kerja. Gejala lain yang dikeluhkan oleh penderita adalah rasa gatal pada kulit terutama di sekitaran kemaluan, rasa semutan yang kadang disertai rasa panas dan rasa tebal pada kulit, kemampuan seksual menurun bahkan sampai impotensi pada laki-laki, penglihatan menjadi kabur, gigi mudah goyah dan gusi bengkak disertai bau mulut yang kurang sedap, luka-luka sukar sembuh, lemahnya kandung seni, sering mengalami keguguran dengan sebab yang kurang jelas, melahirkan bayi dengan berat badan empat kilo gram atau lebih dan air ketuban yang berlebihan.

Komplikasi diabetes melitus dapat dibedakan dalam komplikasi akut dan kronik. Yang termasuk dalam komplikasi akut antara lain: (1) Adanya reaksi hipoglikemia. Organ yang paling berbahaya pada kerusakan apabila glukosa darah terlalu rendah adalah otak. (2) Ketoasidosis diabetika, biasanya timbul bila kadar glukosa darah lebih dari 500 mg % dan kebanyakan terjadi pada penderita yang tidak terkontrol. Yang tergolong pada komplikasi kronik antara lain: akan terjadi komplikasi pada jantung, paru-paru, saluran pencernaan makanan, saraf, ginjal dan kandung seni, mata, gigi dan gusi.

Hubungan Diabetes Melitus dengan Latihan

Pada awal latihan sekresi insulin dihambat oleh alfa adrenergik sehingga kadarnya dalam plasma turun. Berkurangnya insulin ini akan meningkatkan lipolisis dan pengangkutan glukosa pada otot. Glukagon meningkat apabila glukosa plasma turun. Glukagon akan meningkatkan produksi glukosa hati, glikogenolisis, dan glukoneogenesis. Norepinefrin akan merangsang glikogenolisis, dan lipolisis, sedangkan epinefrin akan mempertahankan konsentrasi glukosa dalam sirkulasi dengan cara merangsang produksi glukosa hati, menghambat ambilan glukosa otot, dan merangsang lipolisis.

Program latihan yang dianjurkan bagi penderita diabetes melitus adalah CRIPE (*continuous, rhytmical, interval, progresive, dan endurance*). Frekuensi dianjurkan tiga kali per minggu, lama latihan minimal 25 menit dalam zona latihan 70 % denyut nadi maksimal (Sumosardjuno S, 1992: 6). Sedangkan Tilarso H dalam harian Kompas mengungkapkan bahwa olahraga bagi penderita diabetes melitus harus cukup ringan dengan waktu yang lama, bahkan sampai 60 menit (Kompas, Februari 1994).

Menurut Willmore (1981: 79) latihan olahraga dapat meningkatkan daya tahan kardiorespirasi. Latihan submaksimal akut terlihat dapat meningkatkan ikatan insulin pada sel darah yang bersirkulasi pada orang yang kegemukan dan penderita diabetes melitus. Respons reseptor pada latihan bergantung pada kebugaran jasmaninya. Bonen (dalam hal) dkk meneliti efek latihan submaksimal akut pada ambilan glukosa di soleus dan otot ekstensor digitorum longus tikus. Pada kedua otot tersebut ada peningkatan ambilan glukosa yang distimulasi oleh insulin setelah latihan. Jadi, latihan dimungkinkan dapat menambah meningkatnya metabolisme lemak, merangsang sintesis transporter glukosa dan kemudian meningkatkan respons insulin.

METODE PENELITIAN

Subjek yang digunakan adalah anggota senam diabetes melitus yang aktif dan hadir sebanyak enam orang. Selanjutnya diberikan perlakuan (sekali) SDI. Data diperoleh dengan melakukan tes terhadap subjek sebanyak tiga kali, yaitu tes 1 saat awal latihan (*pretest*), test 2 sesaat setelah latihan berakhir (*post test*) dan tes 3 setelah istirahat 1 jam dari latihan berakhir. Data gula darah puasa didapatkan dengan melihat hasil tes laborat satu hari sebelumnya. Alat yang digunakan adalah *One Touch BASIC Plus Life Scan 2000* Buatan USA.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

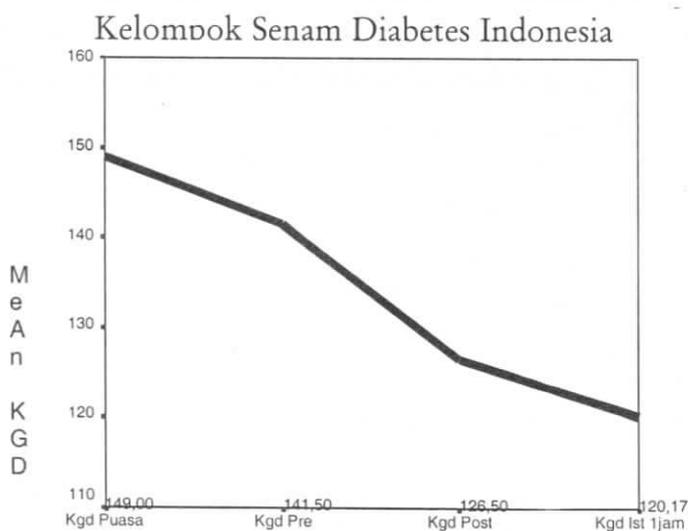
Adapun data yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1: Data Kadar Gula Darah dengan Latihan Senam Diabetes Indonesia

No	Sample	Gula Puasa	Gula Pre	Gula Post	Gula istrht 1 Jam
1	1	166	103	75	60
2	2	126	107	154	165
3	3	189	171	163	175
4	4	133	104	97	94
5	5	154	216	138	110
6	6	126	148	132	117
Rata-rata		149.00	141.50	126.50	120.16

(Kadar Normal Glukosa dalam darah: 70-90 mg/100 ml)

Dari tabel di atas tentang respons akut kadar gula darah akibat SDI dapat dilihat pada grafik dibawah ini:



Grafik 2: Kadar Gula Darah Kelompok Senam Diabetes Indonesia
TEST _ SDI

Keterangan: Kgd: Kadar Gula Darah.

Berdasarkan rata-rata kadar gula darah yang dihasilkan dari penelitian ini ditunjukkan bahwa terdapat penurunan gula darah akibat perlakuan SDI. Penurunan tersebut dapat ditunjukkan dalam gambar 1 di atas. *Stressor* SDI mampu memberikan rangsangan penurunan gula darah (*pre-post*) rata-rata sebesar 15 mg/100 ml.

Setelah aktivitas senam diabetes selesai, semua *testee* diistirahatkan selama 1 jam. Setelah 1 jam dilakukan pengukuran kadar gula darah. Hasil pengukuran tersebut menunjukkan bahwa kadar gula darah setelah istirahat 1 jam belum menunjukkan adanya pemulihan, dan bahkan masih terjadi penurunan kadar gula darah. Terjadinya penurunan tersebut dimungkinkan karena: 1) dosis latihan yang diberikan dalam SDI dengan durasi 30-40 menit tersebut kurang tepat atau mungkin terlalu berat, sehingga cadangan energi glukosa yang digunakan secara aerobik benar-benar terkuras.

Terjadinya keterlambatan pemulihan gula darah tersebut dapat dibenarkan oleh teori yang diungkapkan oleh Fox (1993) bahwa glikogen otot akan dapat pulih normal setelah istirahat 48 jam, sedangkan glikogen hati akan mengalami pemulihan setelah istirahat 24 jam. Di sisi lain mungkin dapat disebabkan oleh kualitas pancreas dalam mensekresi hormon insulin dan glukagon dalam rangka menjalankan fungsinya sebagai stabilisator gula darah dalam tubuh.

Berdasarkan *output* analisis, juga ditunjukkan bahwa *t* hitung yang didapat adalah 0,913 dengan probabilitas 0,403. Oleh karena $p > 0,05$, secara statistik kadar gula darah sebelum melakukan aktivitas SDI dan sesudahnya relatif sama. Dengan kata lain secara statistik, SDI tersebut kurang efektif untuk menurunkan kadar gula darah secara akut. Apabila dilihat dari penurunan angka rata-rata kadar gula darah, bentuk SDI tersebut telah memberikan kontribusi positif terhadap besar-kecilnya pemakaian glukosa dalam aktivitas tersebut.

Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kadar Gula Darah

Peningkatan kadar gula darah dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain pancreas mengurangi sekresi glukagon dan menambah sekresi insulin. Di hati, glukosa berikatan dengan glikogen fosforilase, hal ini mengurangi aktivitas glikogen fosforilase aktif. Penelitian yang dilakukan

oleh Wahren menyatakan bahwa pengambilan glukosa dalam darah oleh otot selama istirahat adalah relatif kecil. Pada latihan yang berlangsung lama, pengambilan glukosa dari dalam darah meningkat hingga mencapai 30-40 % dari keseluruhan bahan bakar yang digunakan dalam sistem aerobik.

Sebaliknya, penurunan kadar gula darah dapat dipengaruhi oleh pancreas dengan mengurangi insulin dan menambah glukagon. Latihan yang bersifat akut seperti dalam penelitian ini kurang efektif untuk digunakan sebagai stresor dalam penurunan kadar gula darah. Olahraga yang bersifat aerobik *endurance* yang dilakukan selama 20-40 menit minimal 3 kali seminggu dapat menurunkan glukosa darah, meningkatkan toleransi glukosa, dan sensitivitas insulin perifer, yang menurunkan berat badan dan mengurangi beberapa faktor risiko penyakit kardiovaskuler.

Sistem Energi pada Saat Istirahat

Setiap aktivitas membutuhkan energi. Aktivitas singkat dan berat membutuhkan energi ATP-PC. Aktivitas dengan intensitas submaksimal dengan durasi yang lama membutuhkan cadangan energi glikogen dan lemak.

Setiap aktivitas latihan tidak terlepas dari waktu istirahat. Saat istirahat jantung dan paru mampu mencukupi kebutuhan oksigen pada sel-sel tubuh. Dengan demikian, kebutuhan energi pada saat istirahat yang berperan adalah sistem aerobik. Bahan bakar yang diakomodasi sebagai energi adalah karbohidrat (glikogen dan glukosa) (Fox, 1993: 136-150).

Hormon yang Berperan Saat Latihan Fisik

Menurunnya kadar insulin dalam darah selama latihan disebabkan oleh berkurangnya sekresi insulin dari pancreas dan meningkatnya pengambilan insulin oleh otot yang bekerja. Selama latihan, ambilan glukosa otot tetap akan meningkat tanpa bergantung pada insulin maupun perubahan tingkat substrat yang bersirkulasi. Hal ini sejalan dengan yang dikatakan oleh Murdowo (1989: 45) bahwa latihan fisik meningkatkan pemanfaatan glukosa melalui perbaikan reseptor insulin. Latihan yang menambah metabolisme lemak juga akan merangsang sintesis transpot glukosa dan kemudian meningkatkan respons insulin (Ritcher, 1986: 134-137).

Telah diketahui bahwa pancreas sensitife terhadap penurunan kadar glukosa darah selama latihan. Sedikit penurunan kadar glukosa darah akan memicu pengeluaran glukagon yang lebih banyak. Apabila selama latihan, seseorang diberi minuman glukosa, pengeluaran glukagon akan terhambat. Di sisi lain, kortisol memobilisasi asam amino dari jaringan dan menstimulasi liver untuk mengubah asam amino menjadi glukosa.

KESIMPULAN

Respons akut kadar gula darah yang terjadi akibat latihan SDI, secara statistik dengan uji t tidak berpengaruh secara positif. Meskipun demikian, apabila dilihat dari penggunaan glukosa yang dicerminkan oleh rata-rata kadar gula darah yang diukur sebelum dan sesudah latihan telah ditunjukkan adanya sebuah penurunan yang berarti. Penurunan ini merupakan sesuatu yang wajar karena setiap aktivitas fisik pasti membutuhkan energi. Teori lain dengan latihan kronis mengungkapkan bahwa olahraga yang bersifat aerobik *endurance* yang dilakukan selama 20-40 menit minimal 3 kali seminggu dapat menurunkan glukosa darah, meningkatkan toleransi glukosa, dan sensitivitas insulin perifer, dan menurunkan berat badan dan mengurangi beberapa faktor risiko penyakit kardiovaskuler. Berdasarkan hasil tersebut disarankan kepada para penderita diabetes melitus dalam melakukan olahraga sebaiknya lebih memperhatikan **dosis latihan** (intensitas, durasi, frekuensi, bentuk/metode latihan) dengan tepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Bompa TO. (1995). *Theory and Metodology of Training The Key to Athletic Performance*. Dubugue Iowa: Kendal/Hunt Publisting.
- Fox EL, Bowers RW, Foss ML. (1993). *The Physiological Basis for Exercise and Sport*. fifth ed. Iowa: WCB Brown & Benchmark.
- Kent M. 1994. *The Oxford Dictionary of Sport Science and Medicine*. New York. Oxfor University Press.
- Ritcher E.A, and Sonne B. (1986). *Regulation of Carbohydrate Metabolism in Exercise*. Biochim of exerc VI. Champaign Illinois USA: Human KineticPublisher.
- Sumosardjuno S. (1992). *Pengetahuan Praktis Kesehatan dalam Olahraga*. Jilid 1. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Umum.

- Tjokroprawiro A. (1979). *Diabetes Melitus dan Diet B*. Unair. Surabaya.
- Willmore J.H. (1981). *The Wilmore Fitness Program*. California: Simon and Schutcher.
- Zainuddin M. (2000). *Metodologi Penelitian*. Surabaya: Fakultas Farmasi Universitas Airlangga.