

Pengaruh Latihan Aerobik Intensitas Sedang Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Desa Langensari Kabupaten Semarang

Laily Kurniasari*, Faridah Aini*, Zumrotul Choiriyah*
Program Studi Ilmu Keperawatan STIKES NGUDI WALUYO

ABSTRAK

Latihan aerobik intensitas sedang adalah latihan dengan gerakan yang dapat memompa oksigen dan meningkatkan denyut jantung dengan batasan VO_2 60-70% dan MHR 50-70%. Latihan aerobik intensitas sedang akan mengaktifkan otot yang tidak disertai dengan peningkatan kadar insulin. Tujuan penelitian ini menganalisis pengaruh latihan aerobik intensitas sedang terhadap kadar glukosa darah pada diabetes mellitus tipe 2 di desa Langensari Kabupaten Semarang.

Desain penelitian ini *Quasi Experimental Design* dengan desain eksperimen *Non Equivalent Control Group Design*. Populasi yang diteliti semua pasien diabetes tipe 2 di Desa Langensari. Jumlah sampel sebanyak 40 responden yang dibagi dalam kelompok kontrol dan intervensi, latihan dengan durasi 37 menit selama seminggu sebanyak tiga kali. Pengambilan sampel dengan *Purposive Sampling* dan alat pengumpul data dengan Glukometer.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada pengaruh latihan aerobik intensitas sedang terhadap kadar glukosa darah pada diabetes melitus tipe 2 di desa Langensari Kabupaten Semarang. Hal tersebut terlihat dari nilai *p value* sebesar 0,000 ($\alpha=0,05$). Selisih rata-rata kadar glukosa darah kelompok intervensi turun sebesar 21,06 mg/dl dan kelompok kontrol naik sebesar 4,43 mg/dl.

Latihan aerobik intensitas sedang dapat digunakan sebagai pengobatan nonfarmakologi dalam penatalaksanaan diabetes tipe 2 dalam mengontrol kadar glukosa darah. Penelitian lebih lanjut dapat mengontrol faktor yang mempengaruhi gula darah, yaitu: aktivitas dan diet.

Kata kunci : latihan aerobik intensitas sedang, kadar glukosa darah, pasien diabetes tipe 2.

PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

Prevalensi DM di seluruh dunia sangat bervariasi. Jumlah penderita diabetes di seluruh dunia saat ini diperkirakan menjadi sekitar 190 juta. Pada tahun 2025 meningkat menjadi lebih dari 330 juta, dengan mayoritas kasus menjadi diabetes tipe 2 (Sudoyo A., 2009).

Prevalensi penderita Diabetes Melitus di Indonesia juga mengalami kenaikan, WHO memprediksikan Indonesia akan mengalami kenaikan jumlah penderita DM sebesar 12,9 juta jiwa selama 30 tahun ke depan (2000-2030). Khusus penderita DM tipe 2 mengalami kenaikan 7,1 juta jiwa selama 10 tahun yang lalu (2000-2010) (Sudoyo A., 2009).

Komplikasi yang dapat di timbulkan dari Diabetes Mellitus yang pertama adalah komplikasi akut yang meliputi hipoglikemi, diabetes ketoasidosis, dan sindrom hiperglikemi hiperosmolar nonketotik. Komplikasi jangka panjang yang di timbulkan meliputi penyakit makrovaskuler, penyakit mikrovaskuler, dan neuropati (Smeltzer & Bare, 2002).

Upaya untuk mengelola DM tipe 2, yaitu dengan perencanaan makanan, latihan jasmani, obat hipoglikemik, dan penyuluhan. Secara garis besar, semua tindakan yang dapat dilakukan dalam usaha mengendalikan kadar glukosa darah pada pasien DM tipe 2. Perencanaan makanan dengan diet karbohidrat 45-60%, protein 10-20%, dan lemak 20-25%. Latihan jasmani secara teratur sangat di anjurkan (3-4x seminggu) selama kurang lebih 30 menit. Sedapat mungkin mencapai zona sasaran 75-85% denyut nadi maksimal (220-usia), disesuaikan dengan kemampuan dan penyakit penyerta (Sarwono, 2012).

Jenis latihan jasmani untuk penderita DM bermacam-macam seperti aerobik, yoga, dan thai chi, berdasarkan penelitian dari ke tiga jenis latihan yang di anjurkan aerobik memiliki rata-rata penurunan glukosa darah paling tinggi. Latihan jasmani aerobik membuat insulin bekerja lebih keras dan cepat dan mengurangi lemak tubuh. Olahraga

aerobik termasuk bersepeda, menari, jogging, lompat tali, berjalan lewat tangga, berenang, dan berjalan (Sarwono, 2012).

Kelebihan latihan aerobik salah satunya gerakannya mudah dan ada beberapa jenis dari aerobik merupakan aktivitas sehari-hari. Selain menurunkan glukosa darah aerobik dapat menurunkan tingkat stres, mengurangi resiko gagal jantung, dan mengurangi resiko stroke. Kekurangan dari aerobik jika penggunaannya tidak terkendali akan menyebabkan peningkatan nonepinefrin sebesar 800 kali sehingga menyebabkan peningkatan tekanan darah, efek yang dihasilkan dari latihan jasmani setelah 2 x 24 jam hilang, oleh karena itu untuk memperoleh efek tersebut latihan jasmani perlu dilakukan seminggu 3 kali (Sidartawan, 2013).

Intensitas latihan aerobik dibagi menjadi 3, yaitu intensitas rendah, intensitas sedang (*Moderate Intensity Aerobic Exercise*), dan intensitas tinggi (*Vigorous Intensity Aerobic Exercise*). Intensitas rendah mencapai VO₂ max 40%, intensitas sedang 50% -70% MHR dan 60% - 70% VO₂max, sedangkan intensitas tinggi >70% MHR dan 80% VO₂max (Harahap 2008). MHR adalah Maximum Heart Rate yang di dapat dengan cara $220 - \text{Umur}$, VO₂ adalah volume maksimal O₂ yang diproses oleh tubuh manusia pada saat melakukan kegiatan yang intensif, VO₂Maxnya adalah : $\text{Jarak yang ditempuh dalam meter} - 504.9) / 44.73$ (Sidartawan, 2013).

Sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Sakamoto, latihan dengan intensitas sedang dapat menurunkan kadar glukosa darah. Penurunan kadar glukosa darah ini berhubungan dengan peningkatan glukosa transporter karena simulasi oleh hormon insulin. Pada latihan dengan intensitas sedang dapat menurunkan tingkat glukosa darah lebih besar dari pada latihan dengan intensitas tinggi. Pada penelitiannya hanya berdasarkan pada MHR (60%).

Dari hasil studi pendahuluan yang dilakukan peneliti pada tanggal 9 sampai 11 Oktober 2013 di Puskesmas Ungaran didapatkan prevalensi DM tipe 2 tertinggi di

Desa Langensari dengan jumlah 65 pasien pada 6 bulan terakhir dan terjadi peningkatan dari bulan ke bulan selama 6 bulan terakhir, dari hasil pemeriksaan glukosa darah pada 15 pasien DM tipe 2 di desa Langensari, didapatkan rata-rata 14 dari 15 pasien sudah mengalami DM tipe 2 kurang lebih 6 tahun, dan 1 pasien mengatakan lupa berapa lama menderita DM tipe 2.

Untuk mengendalikan glukosa darah dengan diet DM, dari 15 pasien 6 diantaranya mengatakan memperhatikan diet makanannya dan sisanya tidak peduli dengan dietnya, sedangkan yang minum obat hipoglikemik oral 3 dari 15 meminumnya, dengan 2 pasien secara teratur dan 1 pasien meminumnya karena sisa obat dari hasil pemeriksaan saat glukosa darahnya tinggi.

Pengendalian glukosa darah dengan latihan fisik, 4 dari 15 melakukannya dengan rata-rata frekuensi 2 kali seminggu dengan jenis latihan aerobik bersepeda dan jogging. Untuk mengetahui kadar glukosa darah 3 dari 15 melakukan control secara teratur dan sisanya mencari bantuan balai kesehatan saat ada keluhan-keluhan.

Dari pemeriksaan kadar glukosa darah saat wawancara, 4 pasien yang melakukan olah raga teratur 2 kali seminggu memiliki rata-rata kadar glukosa darah 117,2 mg/dl dan 11 pasien yang tidak melakukan latihan jasmani memiliki rata-rata kadar glukosa 178,4 mg/dl. Melihat hasil wawancara diatas, lebih dari sebagian pasien yang mengalami DM tipe 2 tidak memperhatikan diet, tidak rajin kontrol, dan tidak melakukan aktivitas fisik secara teratur.

Berdasarkan fenomena - fenomena diatas, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh Latihan aerobik Intensitas Sedang terhadap glukosa darah pada pasien DM tipe 2 sehingga penelitian yang dihasilkan dapat dijadikan landasan dalam memberikan asuhan keperawatan bagi pasien DM tipe 2.

METODE PENELITIAN

Desain penelitian yang digunakan peneliti adalah rancangan eksperimen semu (*Quasi Eksperimen*), yaitu dengan

menggunakan *Non Equivalent Control Group Design*.

Populasi dalam penelitian ini adalah semua pasien DM tipe 2 yang terdaftar di Puskesmas Ungaran di desa Langensari yang berjumlah 65 orang yang dihitung sejak bulan April sampai September 2013.

Metode pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah pengambilan sampel *Purposive Sampling* di dasarkan suatu pertimbangan tertentu yang dibuat oleh peneliti sendiri, berdasarkan ciri atau sifat-sifat populasi yang sudah diketahui sebelumnya (Notoatmojo, 2010).

Penelitian ini telah dilakukan di Desa Langensari pada tanggal 7 sampai 15 Februari 2014. Peneliti memilih desa Langensari Kabupaten Semarang.

HASIL PENELITIAN

Tabel 1 Distribusi Frekuensi Ber-dasarkan Kadar Glukosa Darah Sebelum Diberikan Latihan Aerobik Intensitas Sedang pada Kelompok Intervensi dan Kontrol pada pasien DM tipe 2

Kelompok	n	Mean (mg/dl)	Std Deviasi (mg/dl)	Min (mg/dl)	Max (mg/dl)
Intervensi	18	182,67	15,755	152	211
Kontrol	19	183,74	19,618	146	210

Berdasarkan tabel 1, dapat diketahui bahwa pada kelompok intervensi, rata-rata kadar glukosa darah responden sebelum diberikan latihan aerobik intensitas sedang sebesar $182,67 \pm 15,755$ mg/dl dengan kadar glukosa darah minimum 152 mg/dl dan maksimum 211 mg/dl. Sedangkan pada kelompok kontrol memiliki rata-rata $183,74 \pm 19,618$ mg/dl dengan kadar glukosa darah minimum 146 mg/dl dan maksimum 210 mg/dl.

Tabel.2 Distribusi Frekuensi Berda-sarkan Kadar Glukosa Darah Sesudah Diberikan Latihan Aerobik Intensitas Sedang pada Kelompok Intervensi dan Kontrol pada pasien DM tipe 2

Kelompok	n	Mean (mg/dl)	Std Deviasi (mg/dl)	Min (mg/dl)	Max (mg/dl)
Intervensi	18	161,61	18,977	134	198
Kontrol	19	188,16	20,015	152	216

Berdasarkan tabel 2, dapat diketahui bahwa sesudah diberikan latihan aerobik intensitas sedang pada kelompok intervensi, rata-rata kadar glukosa darah responden sebesar $161,61 \pm 18,977$ mg/dl dengan kadar glukosa darah minimum 134 mg/dl dan maksimum 198 mg/dl. Sedangkan pada kelompok kontrol setelah perlakuan memiliki rata-rata $188,16 \pm 20,015$ mg/dl dengan kadar glukosa darah minimum 152 mg/dl dan maksimum 216 mg/dl.

Tabel 3 Uji Kesetaraan Kadar Glukosa Darah Sebelum Perlakuan antara Kelompok Intervensi dan Kontrol pada Pasien DM tipe 2

Variabel	Kelompok	n	Mean	SD	t	P value
Kadar Glukosa Darah	Intervensi	18	182,67	15,755	-0,182	0,856
	Kontrol	19	183,74	19,618		

Berdasarkan tabel 3, dapat diketahui bahwa sebelum diberikan perlakuan, rata-rata kadar glukosa darah responden kelompok intervensi sebesar 182,67 mg/dl, sedangkan pada kelompok kontrol tidak jauh berbeda, yaitu sebesar 183,74 mg/dl.

Tabel 4 Perbedaan Kadar Glukosa Darah Sebelum dan Sesudah Diberikan Latihan Aerobik Intensitas Sedang pada Kelompok Intervensi pada Pasien DM tipe 2

Variabel	Perlakuan	n	Mean	SD	t	P value
Kadar Glukosa Darah	Sebelum	18	182,67	15,755	5,058	0,000
	Sesudah	18	161,61	18,977		

Berdasarkan tabel 4, dapat diketahui bahwa pada kelompok intervensi, rata-rata kadar glukosa darah responden sebelum diberikan latihan aerobik intensitas sedang sebesar 182,67 mg/dl, setelah diberikan latihan aerobik intensitas sedang berkurang menjadi 161,61 mg/dl.

Tabel 5 Perbedaan Kadar Glukosa Darah Sebelum dan Sesudah Perlakuan pada Kelompok Kontrol pada Pasien DM tipe 2

Variabel	Perlakuan	n	Mean	SD	t	P value
----------	-----------	---	------	----	---	---------

Kadar Glukosa Darah	Sebelum	19	183,74	19,618	-2,820	0,011
	Sesudah	19	188,16	20,015		

Berdasarkan tabel 5, dapat diketahui bahwa pada kelompok kontrol, rata-rata kadar glukosa darah responden sebelum perlakuan sebesar 183,74 mg/dl, setelah perlakuan meningkat menjadi 188,16 mg/dl.

Tabel 6 Perbedaan Kadar Glukosa Darah Sesudah Pemberian Latihan Aerobik Intensitas Sedang antara Kelompok Intervensi dan Kontrol pada Penderita DM Tipe 2

Variabel	Kelompok	n	Mean	SD	t	P value
Kadar Glukosa Darah	Intervensi	18	161,61	18,977	-4,135	0,000
	Kontrol	19	188,16	20,015		

Berdasarkan tabel 6, rata-rata kadar glukosa darah responden kelompok intervensi sesudah pemberian latihan aerobik intensitas sedang sebesar 161,61 mg/dl, sedangkan pada kelompok kontrol yang tidak diberikan perlakuan sebesar 188,16 mg/dl.

PEMBAHASAN

1. Gambaran Kadar Glukosa Darah Sebelum Dilakukan Latihan Aerobik Intensitas Sedang pada Kelompok Intervensi dan Kontrol di Desa Langensari Kabupaten Semarang.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada kelompok intervensi dengan jumlah responden 18 di Desa Langensari Kabupaten Semarang, didapatkan rata-rata kadar glukosa darah responden sebelum diberikan latihan aerobik intensitas sedang sebesar 182,67 mg/dl dengan standar deviasi 15,755 mg/dl, kadar glukosa darah minimum 152 mg/dl dan maksimum 211 mg/dl. Sedangkan pada kelompok kontrol dengan jumlah responden 19 di Desa Langensari Kabupaten Semarang, memiliki rata-rata 183,74 mg/dl dengan standar deviasi 19,618 mg/dl, kadar glukosa darah minimum 146 mg/dl dan maksimum 210 mg/dl.

Penderita diabetes mellitus tipe 2 memiliki kadar glukosa tinggi karena kelainan pada insulin yang tidak sensitive pada reseptor

sehingga glukosa tidak dapat masuk dalam sel dan tetap ada dalam darah. Hal ini sesuai dengan penelitian pengertian diabetes mellitus.

Kadar glukosa pada penderita diabetes mellitus tipe 2 di Desa Langensari tinggi karena berdasarkan hasil wawancara dari 15 penderita didapatkan bahwa 9 diantaranya tidak memperhatikan dietnya, padahal diet merupakan salah satu pilar dalam pengelolaan diabetes mellitus, dengan diet yang tidak sesuai aturan akan meningkatkan timbunan lemak yang akan memperparah ketidaksensitivitas insulin, hal ini yang akan memicu peningkatan kadar glukosa darah.

Berdasarkan hasil wawancara dengan responden, 11 dari 15 responden mengatakan bahwa mereka tidak membatasi makan, salah satunya nasi, padahal nasi akan dipecah menjadi glukosa yang akan masuk ke dalam sistem pencernaan yang akan terbawa oleh aliran darah. Pada orang diabetes mellitus glukosa dalam darah tidak bisa masuk ke dalam sel karena kekurangan sensitivitas reseptor, hal ini bisa meningkatkan kadar glukosa di dalam sirkulasi darah atau biasa disebut hiperglikemi, tetapi penderita diabetes mellitus tipe 2 tidak hanya hiperglikemi tetapi bisa saja terjadi hipoglikemi, saat hipoglikemi terjadi sel alfa akan bertanggung jawab dengan meningkatkan kadar glukosa darah.

Tingkat gula darah diatur melalui umpan balik negatif untuk mempertahankan keseimbangan di dalam tubuh. level glukosa di dalam darah dimonitor oleh pankreas. Bila konsentrasi glukosa menurun, karena dikonsumsi untuk memenehi kebutuhan energi tubuh, pankreas melepaskan glukagon, hormon yang menargetkan sel-sel di lever (hati). Kemudian sel-sel ini mengubah glikogen menjadi glukosa (proses ini disebut glikogenolisis). Glukosa dilepaskan ke dalam aliran darah, hingga meningkatkan level gula darah.

Faktor yang mempengaruhi kadar glukosa darah bervariasi, dalam hasil wawancara pada 10 responden kelompok kontrol dan intervensi di Desa Langensari Kabupaten Semarang yang berjumlah 7 mengatakan bahwa orang tua atau nenek-kakek responden

memiliki penyakit gula (diabetes mellitus), kemudian hanya 2 yang mengatakan rajin berolahraga dengan bersepeda dan lari pagi. Faktor kurang latihan dan herediter sangat berpengaruh dalam hal ini, tetapi faktor latihan dapat diubah.

Pasien di Desa Leyangan Kabupaten Semarang pada kelompok intervensi didapatkan rata-rata kadar glukosa darah responden sebelum diberikan latihan aerobik intensitas sedang sebesar 182,67 mg/dl dan pada kelompok kontrol memiliki rata-rata kadar glukosa darah sebesar 183,74 mg/dl, hal ini dapat di kategorikan pengendalian buruk. Pada pasien diabetes mellitus terjadi resistensi insulin yang menyebabkan glukosa banyak beredar dalam darah dan insulin tidak bisa efektif dalam memfasilitasi glukosa masuk dalam sel.

Pada pasien diabetes mellitus tipe 2 di Desa Langensari Kabupaten Semarang sebagian besar mengabaikannya dan tidak melakukan pengobatan farmakologis atau nonfarmakologis untuk mengendalikan kadar glukosa darah tetap dalam ambang normal, hal tersebut terbukti hasil wawancara dari 15 responden mengatakan bahwa hanya 3 yang melakukan kontrol teratur, 12 lainnya periksa hanya jika ada keluhan.

2. Gambaran Kadar Glukosa Darah Setelah Dilakukan Latihan Aerobik Intensitas Sedang pada Kelompok Intervensi dan Kontrol di Desa Langensari Kabupaten Semarang.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sesudah diberikan latihan aerobik intensitas sedang pada kelompok intervensi dengan jumlah responden 18 di Desa Langensari Kabupaten Semarang, rata-rata kadar glukosa darah responden sebesar 161,61 mg/dl dengan standar deviasi sebesar 18,977 mg/dl, kadar glukosa darah minimum 134 mg/dl dan maksimum 198 mg/dl. Sedangkan pada kelompok kontrol dengan jumlah responden 19 di Desa Langensari Kabupaten Semarang setelah perlakuan memiliki rata-rata kadar glukosa darah 188,16 mg/dl dengan standar deviasi 20,015 mg/dl, kadar glukosa darah

minimum 152 mg/dl dan maksimum 216 mg/dl.

Penatalaksanaan DM dimulai dengan pendekatan non farmakologi, yaitu berupa pemberian edukasi, perencanaan makanan/terapi nutrisi medis, kegiatan jasmani dan penurunan berat badan bila didapat berat badan lebih atau obesitas. Bila dengan langkah-langkah pendekatan non farmakologi tersebut belum mampu mencapai sasaran pengendalian DM belum tercapai, maka dilanjutkan dengan penggunaan perlu penambahan terapi medikamentosa atau intervensi farmakologi disamping tetap melakukan pengaturan makan dan aktivitas fisik yang sesuai (Sudoyo A., 2009).

Pasien diabetes mellitus tipe 2 di Desa Langensari Kabupaten Semarang pada kelompok intervensi dilakukan latihan aerobik intensitas sedang sebanyak tiga kali dalam seminggu yang dilakukan di pagi hari di rumah masing-masing dengan durasi sekitar 37 menit mulai dari tanggal 7 sampai 15 Februari 2014. Latihan aerobik intensitas sedang yang dilakukan memiliki gerakan-gerakan yang bertujuan untuk dapat menurunkan kadar glukosa darah.

Program latihan yang diberikan pada responden kelompok intervensi di Desa Langensari Kabupaten Semarang dikenal dengan CRIPE (Continuous, Rhythmical, Interval, Progressive, dan Endurance) yaitu melakukan latihan 37 menit, 3 kali per minggu, latihan aerobik intensitas sedang dapat menurunkan kadar glukosa darah dengan cara membuka jala-jala kapiler sehingga reseptor akan semakin sensitive terhadap insulin.

Latihan aerobik intensitas sedang pada kelompok intervensi dilakukan dengan jogging dengan jarak yang telah ditentukan sesuai dengan VO₂ dan MHR responden kelompok intervensi, pada saat responden melakukan jogging akan mengaktifkan otot-otot sehingga kebutuhan oksigen dan glukosa akan meningkat setelah beberapa menit awal. Saat responden dalam keadaan latihan, kebutuhan glukosa akan meningkat disertai kenaikan sensitivitas insulin tanpa peningkatan

sekresi insulin oleh sel beta sehingga pada tahap inilah kadar glukosa mulai turun.

Berdasarkan hasil wawancara mengatakan bahwa 15 pasien 6 diantaranya mengatakan memperhatikan diet makanannya dan sisanya tidak peduli dengan dietnya, diet sangat berpengaruh dan berperan besar bagi kadar glukosa penderita diabetes mellitus tipe 2.

Pada pasien diabetes mellitus kelompok kontrol di Desa Langensari Kabupaten Semarang di dapatkan rata-rata kadar glukosa pretest sebesar 183,74 mg/dl dan posttest sebesar 188,16 mg/dl, dengan demikian ada peningkatan sedikit pada kelompok kontrol, hal ini di sebabkan oleh variabel yang tidak bisa dikendalikan oleh peneliti yaitu diet.

3. Perbedaan Kadar Glukosa Darah Sebelum dan Setelah Dilakukan Latihan Aerobik Intensitas Sedang pada Kelompok Intervensi di Desa Langensari Kabupaten Semarang.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahwa pada kelompok intervensi dengan responden sejumlah 18 di Desa Langensari Kabupaten Semarang, rata-rata kadar glukosa darah responden sebelum diberikan latihan aerobik intensitas sedang sebesar 182,67 mg/dl, setelah diberikan latihan aerobik intensitas sedang berkurang menjadi 161,61 mg/dl dan selisih kadar glukosa darah turun sebesar 21,06 mg/dl.

Kadar glukosa sebelum latihan tinggi karena terjadinya hiperglikemi akibat gangguan resistensi insulin (kerja insulin di perifer) dan gangguan pada sekresi insulin, tingginya kadar glukosa sebelum latihan juga disebabkan karena ketidakmampuan dan ketidakmampuan responden dalam mengontrol kadar glukosa darah, selain itu sedikit dari mereka yang mengetahui bahwa latihan fisik dapat menurunkan kadar glukosa darah.

Penurunan kadar glukosa darah pada penelitian ini memiliki rata-rata sebesar 21,06 mg/dl, hal ini serupa dengan penelitian M. Zuhail Purnomo (2004) bahwa ada pengaruh olah raga terhadap penurunan gula darah pada NIDDM di Poliklinik Penyakit Dalam RSUD Kabupaten Kudus, terjadi penurunan sebesar

17,30 mg/dl setelah dilakukan olah raga dengan durasi 45 menit.

Saat kelompok intervensi melakukan latihan aerobik intensitas sedang, maka akan terjadi peningkatan pengambilan oksigen, kemudian juga akan terjadi peningkatan aliran darah yang akan mengakibatkan peningkatan pembukaan jala - jala kapiler sehingga banyak reseptor yang aktif.

Pada kelompok intervensi di Desa Langensari Kabupaten Semarang saat diberikan latihan sangat diperhatikan VO₂ dan MHRnya karena melihat peningkatan kebutuhan oksigen dan peningkatan curah jantung, pada latihan yang dilakukan tanggal 7-15 Februari 2014 responden berada dalam interval 60-70 % dari VO₂ maksimal dan 50-70% dari MHR maksimal, hal ini ditunjukkan agar menghindari dampak yang tidak diinginkan.

Pada kriteria eksklusi peneliti salah satunya mencantumkan responden dengan kadar glukosa darah lebih dari 250 mg/dl, hal ini karena latihan jasmani akan menyebabkan terjadinya peningkatan kadar glukosa darah dan benda keton yang dapat berakibat fatal pada pasien dengan kadar glukosa darah tak terkontrol. Satu penelitian mendapati bahwa pada kadar glukosa darah sekitar 332 mg/dl bila tetap melakukan latihan jasmani, akan berbahaya bagi yang bersangkutan. Jadi sebaiknya, bila ingin melakukan latihan jasmani, seseorang diabetisi harus mempunyai kadar glukosa darah tak lebih dari 250 mg/dl.

Latihan Aerobik dengan intensitas sedang dilakukan pada 20 responden oleh peneliti selama seminggu sebanyak 3 kali dengan durasi 37 menit setiap latihan di Desa Langensari Kabupaten Ungaran pada pasien dengan Diabetes Melitus tipe 2, latihan dilakukan pagi hari karena responden belum banyak melakukan aktifitas dengan memeriksa kadar glukosa darahnya terlebih dahulu untuk memastikan kadar glukosa di atas 100 mg/dl dan dibawah 250 mg/dl. Hasil ahir hanya 18 responden karena 2 lainnya mengalami drop out.

Responden yang mengalami drop out karena kadar glukosa darah mereka diatas 250 mg/dl (257 mg/dl) saat akan diberikan latihan

aerobik intensitas sedang yang ke dua, hal ini dikarenakan banyak faktor, misalnya dari diet responden yang tidak bisa dikendalikan oleh peneliti, kebanyakan responden saat diwawancara mengaku tidak memperhatikan dietnya karena selama ini tidak ada keluhan-keluhan yang dirasakan.

Kelompok intervensi berjumlah 20 responden, satu responden saat diperiksa kadar glukosa darahnya sebelum latihan sebesar 275 mg/dl, dan satu responden lagi tidak ada dirumah saat akan diberikan intervensi sehingga di drop out, dan kelompok intervensi berjumlah akhir 18 responden.

Pada saat kelompok intervensi melakukan latihan aerobik intensitas sedang, akan mengaktifkan otot responden kelompok intervensi, walaupun kebutuhan otot terhadap glukosa meningkat, tidak disertai dengan peningkatan kadar insulin. Hal ini disebabkan oleh meningkatnya kepekaan reseptor insulin di otot dan bertambahnya jumlah reseptor insulin yang aktif pada waktu berolahraga.

4. Perbedaan Kadar Glukosa Darah Sebelum dan Setelah Dilakukan Latihan Aerobik Intensitas Sedang pada Kelompok Kontrol di Desa Langensari Kabupaten Semarang.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada kelompok kontrol sejumlah 19 responden di desa Langensari Kabupaten Semarang, rata-rata kadar glukosa darah responden sebelum perlakuan sebesar 183,74 mg/dl, setelah perlakuan meningkat menjadi 188,74 mg/dl.

Kadar glukosa darah orang yang menderita diabetes mellitus tipe 2 akan tetap bersirkulasi di pembuluh darah karena tidak dapat masuk ke dalam sel dan disimpan oleh hati, lemak, dan otot, sehingga dapat mengganggu metabolisme dalam tubuh.

Pada pengelolaan diabetes ada 4 pilar salah satunya terapi gizi medis pada diabetes tipe 2 hendaknya pada pengendalian glukosa, lipid, dan hipertensi. Diet dengan kalori rendah, pada umumnya tidak efektif untuk mencapai penurunan berat badan jangka lama, dalam hal ini perlu ditekankan bahwa tujuan diet adalah pada pengendalian glukosa dan lipid.

Namun demikian pada sebagian individu penurunan berat badan dapat juga dicapai dan dipertahankan. Perencanaan makan hendaknya dengan kandungan zat gizi yang cukup dan disertai pengurangan total lemak terutama lemak jenuh (Perkumpulan Endokrinologi Indonesia).

5. Pengaruh Latihan Aerobik Intesitas Sedang terhadap Kadar Glukosa Darah pada Pasien Diabetes Melitus tipe 2 di Desa Langensari Kabupaten Semarang.

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan rata-rata kadar glukosa darah responden kelompok intervensi sesudah pemberian latihan aerobik intensitas sedang sebesar 161,61 mg/dl, sedangkan pada kelompok kontrol yang tidak diberikan perlakuan sebesar 188,16 mg/dl, dengan selisih rata-rata penurunan sebesar 21,04 mg/dl.

Peningkatan sensitivitas insulin pada saat berolahraga. Pada waktu berolahraga blood flow akan meningkat, ini menyebabkan lebih banyak jala-jala kapiler terbuka sehingga lebih banyak reseptor insulin yang tersedia dan aktif. Olahraga secara terkendali sesuai MHR dan VO₂ maksimal akan menyebabkan peningkatan sekresi katekolamin, sedangkan jika tidak sesuai dengan interval MHR dan VO₂ maksimal akan terjadi peningkatan norepinefrin sebesar 800 kali, akibat peningkatan ini akan menyebabkan peningkatan tekanan darah dan frekuensi denyut jantung, selanjutnya dapat terjadi mikroangiopati, selain itu akan terjadi peningkatan kadar kortisol lebih cepat (Suyono S., 2013).

Dari data hasil penelitian di desa Langensari Kabupaten Semarang menunjukkan bahwa latihan aerobik intensitas sedang memiliki pengaruh terhadap kadar glukosa darah pada pasien diabetes mellitus tipe 2. Hasil penelitian ini sejalan dengan teori yang menyebutkan bahwa peningkatan sensitivitas insulin pada saat berolahraga, pada waktu berolahraga blood flow akan meningkat, ini menyebabkan lebih banyak

jala-jala kapiler terbuka sehingga lebih banyak reseptor insulin yang tersedia dan aktif.

SIMPULAN

1. Kadar glukosa darah kelompok intervensi sebelum dilakukan latihan aerobik intensitas sedang 182,67 mg/dl dan setelah perlakuan 161,61 mg/dl.
2. Kadar glukosa darah kelompok kontrol sebelum dilakukan latihan aerobik intensitas sedang 183,74 mg/dl dan posttest 188,16 mg/dl.
3. Ada perbedaan kadar glukosa darah sebelum dan setelah latihan aerobik intensitas sedang pada kelompok intervensi perubahan rata-rata kadar glukosa darah dari 182,67 mg/dl menjadi 161,61 mg/dl dengan selisih 21,06 mg/dl dengan *p value* 0,000.
4. Ada perbedaan kadar glukosa darah sebelum dan setelah latihan aerobik intensitas sedang (latihan pada kelompok intervensi) pada kelompok kontrol dengan perubahan rata-rata kadar glukosa darah dari 183,74 mg/dl menjadi 188,16 mg/dl dengan selisih 4,42 mg/dl dengan *p value* 0,011.
5. Ada pengaruh latihan aerobik intensitas sedang terhadap kadar glukosa darah dengan rata-rata kadar glukosa pada kelompok intervensi sebesar 161,61 mg/dl dan pada kelompok kontrol sebesar 188,16 mg/dl dengan selisih 26,55 mg/dl dengan *p value* 0,000.

DAFTAR PUSTAKA

- Fahey, H. (2005). *Weight Training Basics*. New Jersey: Humana Press Inc.
- Gilang, M., dkk. (2007). *Pendidikan Jasmani, Olah Raga, dan Kesehatan*. Jakarta: Ganesa Exact.
- Goldman, Ausellio. (2008). *Cecil Medicine*. Edisi XXIII. Louis: Elsevier.Inc.
- Guyton, A. C., & Hall, J. E. (2007). *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Alih Bahasa Irawati*. Jakarta: EGC.
- Notoatmodjo, S. (2005). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nursalam. (2008). *Konsep dan penerapan Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan*. Jakarta : Salemba Medika.
- Permanente, K. (2008). *Healthwise Handbook*. Beth Workmen : ConsuclonUdave.
- Price, A. S., Wilson M. L., 2006. *Patofisiologi Volume 2*. Jakarta : EGC.
- Sarwono W., dkk. (2012). *Petunjuk Praktis Bagi Penyandang Diabetes Melitus Tipe 2*. Edisi I. Jakarta : Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Semium, Y. (2010). *Kesehatan Mental*. Jilid II Edisi V. Yogyakarta : KANISIUS
- Smeltzer, C. S., & Bare, B. G. (2002). *Buku Ajar Keperawatan Medikal-Bedah Brunner & Suddart alih bahasa Waluyo A, Ester M Edisi 8*. Jakarta: EGC.
- Soegondo, S., Pradana, Imam S., (2013). *Penatalaksanaan Diabetes Melitus Terpadu*. Edisi II. Jakarta :Departemen Ilmu Penyakit Dalam FKUI
- Sudoyo, A. W, dkk. (2009). *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Jilid I Edisi IV. Jakarta: Departemen Ilmu Penyakit Dalam FIK UI.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Suyono, S. (2013). *Penangan Diabetes Melitus tipe 1 dan 2*. Jakarta : Departemen Ilmu Penyakit Dalam FIK UI
- Sylvia, A. P., & Lorraine, M. W. (2006). *Konsep Klinis Proses Penyakit Alih Bahasa Brahm, Huriawati, Pita Wulansari, Dewi Asih*. Jakarta : EGC
- Waluyo, S. (2009). *Questions & Answers Diabetes*. Jakarta : Elex Media Komputindo