

**PENGARUH JALAN KAKI DAN SENAM KAKI TERHADAP KADAR  
GLUKOSA DARAH PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2**



Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada Jurusan  
Fisioterapi  
Fakultas Ilmu Kesehatan

**Oleh:**

**ANISA HIKMASARI**

**J 120 151 080**

**PROGRAM STUDI FISIOTERAPI  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**2016**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**PENGARUH JALAN KAKI DAN SENAM KAKI TERHADAP KADAR  
GLUKOSA DARAH PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2**

**PUBLIKASI ILMIAH**

oleh:

**ANISA HIKMASARI**

**J 120 151 080**



Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Yulisna Mutia Sari'.

**Yulisna Mutia Sari, SSt.FT., MSc (GRS)**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PENGARUH JALAN KAKI DAN SENAM KAKI TERHADAP KADAR  
GLUKOSA DARAH PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2**

**OLEH**

**ANISA HIKMASARI**

**J 120 151 080**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Fakultas Ilmu Kesehatan

Universitas Muhammadiyah Surakarta

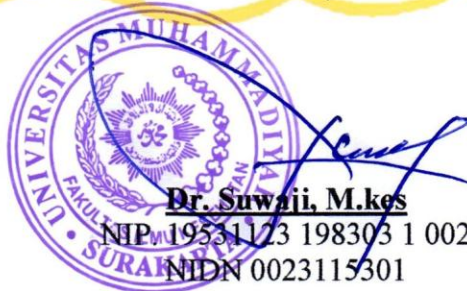
Pada hari Jumat, 30 Desember 2016

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

**Dewan Penguji:**

1. **Yulisna Mutia Sari, SSt.FT., MSc (GRS)** (.....)  
(Ketua Dewan Penguji)
2. **Totok Budi S, S.Fis., S.Pd., MPH** (.....)  
(Anggota I Dewan Penguji)
3. **Wijianto, SSt. FT., M. OR** (.....)  
(Anggota II Dewan Penguji)

**Dekan,**

  
**Dr. Suwaji, M.kes**  
NIP. 19531123 198303 1 002  
NIDN 0023115301

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam publikasi ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 30 Desember 2016

Penulis



**ANISA HIKMASARI**

**J 120 151 080**

## PENGARUH JALAN KAKI DAN SENAM KAKI TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2

### Abstrak

**Latar Belakang:** Diabetes melitus tipe 2 merupakan penyakit metabolik akibat insulin tidak dapat bekerja secara efektif sehingga menyebabkan tingginya kadar glukosa darah. Oleh karena itu, dibutuhkan upaya untuk mengontrol kadar glukosa darah, salah satunya dengan melakukan latihan jalan kaki atau senam kaki. **Tujuan Penelitian:** Untuk mengetahui pengaruh jalan kaki dan senam kaki terhadap kadar glukosa darah penderita diabetes melitus tipe 2. **Metode Penelitian:** Jenis penelitian ini menggunakan *Quasi Experiment*. Desain penelitian ini menggunakan “*Pretest and Posttest Two Groups Design*”. Kelompok pertama diberikan latihan jalan kaki dan kelompok kedua diberikan latihan senam kaki. Jumlah sampel pada penelitian ini 20 sampel, teknik pengambilan sampel dengan teknik *purposive sampling* yaitu menggunakan kriteria *inklusi* dan *eksklusi*. Penelitian dilakukan selama 4 minggu dengan frekuensi 3 x/minggu. **Hasil Penelitian:** Berdasarkan hasil uji *wilcoxon* pada efek akut (sebelum dan setelah latihan) jalan kaki diperoleh nilai  $p = 0,005$  dan senam kaki dengan nilai  $p = 0,005$ . Sedangkan efek kronis (sebelum dan setelah 4 minggu latihan) jalan kaki diperoleh nilai  $p = 0,092$  dan senam kaki dengan nilai  $p = 0,24$ . Dari hasil uji *mann whitney* diperoleh nilai  $p$  efek akut = 1,000 dan nilai  $p$  efek kronis = 0,85. **Kesimpulan:** Terdapat pengaruh akut yang signifikan antara sebelum dan setelah perlakuan jalan kaki dan senam kaki, tidak terdapat pengaruh kronis antara sebelum dan setelah 4 minggu perlakuan jalan kaki dan senam kaki, dan tidak terdapat perbedaan pengaruh akut dan kronis yang signifikan antara jalan kaki dan senam kaki terhadap kadar glukosa darah penderita diabetes mellitus tipe 2. **Kata Kunci:** Diabetes Melitus Tipe 2, Jalan Kaki, Kadar Glukosa Darah, Senam Kaki

### Abstracts

**Background:** Type 2 Diabetes Mellitus is a metabolic disease due to insulin action can not effective thus leading to high blood glucose levels. Therefore, it takes effort to control blood glucose levels, one of the them by doing walk or feet gymnastic exercise. **Purpose:** To know the effect of walking and feet gymnastic exercise to blood glucose levels of people with type 2 diabetes mellitus. **Methods:** Types of this research is quasi experiment. Research design is Pretest and Posttest Two Groups Design. The first group was given walking exercise and second group was given feet gymnastic exercise. Number of subjects is 20 people with purposive sampling technique which uses inclusion and exclusion criteria. Subjects were made to do exercise for 4 weeks with a frequency of 3 times/weeks. **Result:** Based on the result of wilcoxon test in acute effect (pre and post exercise) obtained  $p$  value of walking exercise = 0,005,  $p$  value of feet gymnastic exercise = 0,005. While chronic effects (pre and post of 4 weeks exercise) obtained  $p$  value of walking exercise = 0,092,  $p$

value of feet gymnastic exercise = 0,24. From mann whitney test obtained p value of acute effect = 1,000 and p value of chronic effect = 0,85. **Conclusions:** There is a significant acute effect between pre and post walking and feet gymnastic exercise, there is not chronic effect between pre and post walking and feet gymnastic exercise, and there is not significant difference of acute and chronic effect between walking and feet gymnastic exercise to blood glucose level of people with type 2 diabetes mellitus.

**Keywords:** Blood Glucose Levels, Feet Gymnastic Exercise, Type 2 Diabetes Mellitus, Walking Exercise.

## 1. PENDAHULUAN

Diabetes melitus merupakan penyakit gangguan metabolik menahun akibat pankreas tidak dapat memproduksi cukup insulin atau insulin tidak dapat bekerja secara efektif (Kemenkes RI, 2014). Berdasarkan etiologi penyakitnya, diabetes melitus dibedakan menjadi 4 jenis yaitu diabetes tipe 1, diabetes tipe 2, diabetes gestasional dan diabetes tipe lain (Bilous & Donnelly, 2015). Diabetes melitus tipe dua merupakan 90% dari seluruh kasus diabetes (Vitahealth, 2010). Pada tahun 2013 terdapat 382 juta jiwa penderita diabetes di dunia dan diperkirakan akan terjadi peningkatan pada tahun 2035 menjadi 592 juta jiwa penderita diabetes (International Diabetes Federation, 2013). Sementara di Indonesia pada tahun 2013 jumlah penderita diabetes melitus dengan usia  $\geq 15$  tahun mencapai lebih dari 12 juta jiwa (Kemenkes RI, 2014). Dan angka kejadian terbesar penderita diabetes di negara berkembang terjadi pada usia 45 – 64 tahun (Bilous & Donnelly, 2015).

Upaya pengelolaan diabetes yang baik dalam mengontrol kadar glukosa darah yaitu dengan melakukan 4 pilar diantaranya, terapi gizi medis, aktivitas fisik, intervensi farmakologis, dan edukasi (*American Diabetes Association*, 2002). Salah satu jenis latihan yang dianjurkan pada penderita diabetes adalah latihan aerobik dengan intensitas sedang yaitu 50 - 70% *Maximum Heart Rate* (*American Diabetes Association*, 2010).

Berjalan cepat dan mengikuti kelas aerobik merupakan contoh latihan aerobik yang dianjurkan (Regina, 2016). Berdasarkan penelitian yang dilakukan Fauzi (2013) jalan kaki dengan intensitas sedang dan tinggi dapat menurunkan glukosa

darah karena dapat meningkatkan ambilan glukosa oleh otot dibandingkan dengan pelapasan glukosa hepar selama kegiatan. Terapi fisik lainnya juga pernah diteliti oleh Rusli dan Farianingsih (2015) pada 20 responden di wilayah Gresik, Jawa Timur yaitu, senam kaki. Senam kaki merupakan salah satu latihan jasmani yang berpengaruh terhadap penurunan kadar glukosa pada diabetes tipe 2 dengan pengurusan glukosa akibat latihan.

Penelitian yang dilakukan Fauzi (2013) dan Rusli dan Farianingsih (2015) menunjukkan bahwa jalan kaki dan senam kaki efektif dalam menurunkan kadar glukosa penderita diabetes melitus. Jalan kaki dan senam kaki sama-sama dapat menurunkan kadar glukosa melalui peningkatan ambilan glukosa otot, jika pada senam kaki lebih meningkatkan kerja otot ekstremitas bawah utamanya *ankle* dan jari-jari kaki sedangkan jalan kaki meningkatkan kerja otot ekstremitas bawah secara keseluruhan. Oleh karena itu penulis ingin melakukan penelitian mengenai pengaruh jalan kaki dan senam kaki terhadap kadar glukosa darah penderita diabetes melitus tipe 2.

## **2. METODE**

Jenis penelitian ini menggunakan *Quasi Experiment* dengan desain penelitian "*Pretest and Posttest Two Groups Design*". Penelitian ini dilakukan pada perkumpulan Prolanis Puskesmas Bayan, Kabupaten Purworejo pada tanggal 31 Oktober – 26 November 2016 dengan jumlah populasi 55 penderita diabetes melitus tipe 2, kemudian dilakukan penjurangan sampel dengan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan peneliti sehingga didapatkan jumlah responden sebanyak 20 orang.

Teknik pengambilan sampel dengan *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2015). Sampel penelitian ini adalah penderita diabetes melitus tipe 2 di Puskesmas Kecamatan Bayan, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah sebanyak 20 orang yang dibagi menjadi 2 kelompok dengan masing-masing kelompok terdiri dari 10 orang.

Adapun yang termasuk kriteria inklusi dan eksklusi, kriteria inklusi: penderita diabetes melitus tipe 2 berdasarkan diagnosa dokter, laki-laki dan perempuan usia 45 – 64 tahun, kadar glukosa darah sewaktu sebelum perlakuan 100 - 250 mg/dl, *Resting heart rate* sebelum latihan 60 – 100 kali/menit, responden tetap melaksanakan diet DM dengan pengawasan keluarga, responden tetap mengkonsumsi Obat Anti Diabetes. Sedangkan kriteria eksklusi: menerima injeksi insulin, aktif mengikuti olahraga lain, gangguan kardiovaskuler seperti dispnea dan nyeri dada.

Penelitian ini dilakukan selama 4 minggu dengan frekuensi 3 kali/minggu terhadap 20 penderita diabetes melitus tipe 2 yang dibagi menjadi 2 kelompok perlakuan serta 2 sesi latihan. Sesi 1 kelompok 1 diberikan latihan jalan kaki dan sesi 2 kelompok 2 diberikan latihan senam kaki dengan pemeriksaan gula darah sewaktu sebelum dan setelah latihan pada hari pertama setiap minggunya untuk mengetahui efek akut dan pemeriksaan gula darah sewaktu sebelum dan setelah 4 minggu latihan untuk mengetahui efek kronis. Selain dilakukan pemeriksaan gula darah sewaktu juga dilakukan pemeriksaan denyut nadi sebelum latihan, 15 menit saat latihan, dan setelah latihan untuk mengetahui intensitas latihannya.

Latihan jalan kaki intensitas sedang dilakukan dengan kecepatan 4 mph (Bumgardner, 2016). Latihan dimulai dari *resting heart rate* hingga mencapai 50 – 70% *Maximum Heart Rate* dengan MHR (220 – umur) dalam jangka waktu 30 menit. Pengukuran intensitas dilakukan saat latihan berlangsung secara manual yaitu dengan menghitung denyut nadi selama 15 detik kemudian dikalikan 4 sehingga diketahui denyut nadi dalam 1 menit (Mutia, 2015). Jalan kaki intensitas sedang dilakukan dengan berjalan kaki sejauh 2 mil atau 3,22 km dalam waktu 30 menit atau setara dengan 4000 langkah (Win Steps, 2004). Latihan jalan kaki dilakukan sebanyak 3 kali/minggu selama 4 minggu. Sementara latihan senam kaki merupakan latihan yang menggerakkan dan mengkontraksikan otot tungkai bawah utamanya pergelangan kaki dan jari-jari dalam posisi duduk. Senam kaki



dimulai dari gerakan ke 1 hingga gerakan ke 10 dengan masing-masing gerakan 3 set x 10 repetisi. Latihan senam kaki dilakukan 3 kali/minggu, selama 4 minggu.

Setelah dilakukan pengumpulan data, kemudian dilakukan analisis data, karena data berdistribusi tidak normal maka untuk mengetahui pengaruh jalan kaki dan senam kaki terhadap kadar glukosa darah menggunakan uji *wilcoxon sign rank test* dan untuk mengetahui beda pengaruh jalan kaki dan senam kaki terhadap kadar glukosa darah menggunakan uji *mann whitney*.

### **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **3.1 Pengaruh Jalan Kaki**

Berdasarkan hasil uji *wilcoxon sign rank test* diketahui nilai p pada efek akut adalah 0,005 karena nilai  $p < 0,05$  maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh antara sebelum dan setelah perlakuan jalan kaki terhadap kadar glukosa darah penderita diabetes melitus tipe 2 secara akut. Pengaruh akut jalan kaki terhadap kadar glukosa darah penderita diabetes melitus tipe 2 sejalan dengan penelitian yang dilakukan Fauzi (2013) yang melakukan penelitian tentang pengaruh intensitas jalan kaki terhadap kadar glukosa darah dengan nilai  $p = 0,001$ . Penelitian tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kadar glukosa darah sewaktu secara signifikan yang diukur secara akut antara sebelum dan setelah perlakuan pada kelompok intensitas sedang terhadap penderita DM ringan.

Penurunan glukosa darah secara akut terhadap penderita diabetes melitus tipe 2 terjadi karena jalan kaki menyebabkan peningkatan kontraksi otot utamanya otot ekstremitas bawah. Hal ini terjadi akibat, insulin dan latihan bekerja sama meningkatkan ambilan glukosa otot melalui translokasi *glucose transporter 4*. Insulin memberikan sinyal yang menyebabkan fosforilasi terhadap *insulin receptor*, *insulin receptor substrate-1/2* dalam *tyrosine residues* dan aktivasi *phosphatidylinositol 3-kinase* (Stanford & Goodyear, 2014).

Kontraksi otot menyebabkan perubahan peningkatan AMP/ATP, peningkatan konsentrasi  $\text{Ca}^{2+}$  intraseluler, peningkatan ROS, dan PKC. Perubahan-perubahan tersebut yang mengaktivasi berbagai *signaling cascade*, beberapa diantaranya bekerja untuk memfosforilasi Tre-2/USP6, BUB2, *cdc16 domain family member 1* (TBC1D1) dan *Akt substrate of 160 kDa* (AS160) dan kemudian mengaktivasi translokasi GLUT4 (Stanford & Goodyear, 2014). Peningkatan translokasi GLUT4 ini akan meningkatkan transporter glukosa pada permukaan sel yang akan meningkatkan ambilan glukosa di dalam jaringan. Dalam jaringan, glukosa akan diubah menjadi ATP (energi). Semakin banyak ekspresi GLUT4 maka penggunaan glukosa oleh jaringan semakin baik, sehingga kadar glukosa dalam darah menurun secara akut.

Sedangkan efek kronis setelah 4 minggu perlakuan jalan kaki berdasarkan hasil uji *wilcoxon sign rank test* diketahui memiliki nilai p sebesar 0,092. Karena nilai  $p > 0,05$  maka artinya tidak terdapat pengaruh antara sebelum dan setelah perlakuan jalan kaki secara kronis. Pengaruh kronis perlakuan jalan kaki terhadap kadar glukosa darah sejalan dengan penelitian yang dilakukan Anggarwala *et al.* (2016) di India tentang efek latihan aerobik terhadap kadar glukosa darah dan lemak penderita diabetes melitus tipe 2 dengan nilai  $p > 0,05$ . Penelitian tersebut menunjukkan bahwa latihan aerobik yang dilakukan selama 4 minggu tidak menunjukkan perbedaan kadar glukosa darah yang signifikan antara sebelum dan setelah perlakuan.

Perlakuan jalan kaki yang dilakukan sebanyak 12 kali, selama 4 minggu tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kadar glukosa darah, karena metabolisme tubuh belum mencapai adaptasi yang optimal. Tubuh akan mengalami tiga adaptasi utama yang disebabkan latihan kronis (Röckl *et al.*, 2008), diantaranya 1. transformasi tipe serat otot yang merupakan ekspresi dari protein kontraktile otot. 2. peningkatan aktivitas dan

kadar mitokondria, 3. peningkatan ekspresi protein GLUT4. Serat otot akan mengalami perubahan dari tipe IIB menjadi IIA/x setelah dilakukan latihan selama 6 minggu (Röckl *et al.*, 2007). Sama halnya dengan mitokondria yang akan mengalami peningkatan aktivitas dan kadarnya dalam waktu yang cukup lama kurang lebih 3 bulan dengan frekuensi 5 kali/minggu (Jornayvaz & Shulman, 2010). Biogenesis mitokondria ini diatur oleh pengatur inti yaitu, PGC-1 $\alpha$ . PGC-1 $\alpha$  sendiri dimodulasi oleh sejumlah faktor, salah satunya AMPK dan p38MAPK. Untuk mengaktivasi AMPK otot skeletal kronis dibutuhkan waktu sekitar 8 minggu dengan  $\beta$ -GPA, dengan hasil peningkatan aktivitas NRF-1-binding, ekspresi  $\delta$ -ALAS mRNA, ekspresi *cytochrome c protein*, dan kadar mitokondria, hal ini menunjukkan bahwa aktivasi AMPK memicu biogenesis mitokondria melalui PGC-1 $\alpha$  dan NRFs (Jornayvaz & Shulman, 2010). Sementara itu, adaptasi dari ekspresi GLUT4 belum menunjukkan perbedaan signifikan setelah dilakukan latihan pada tikus selama 6 minggu (Röckl *et al.*, 2007).

### **3.2 Pengaruh Senam Kaki**

Berdasarkan hasil uji *wilcoxon sign rank test* diketahui nilai p pada efek akut adalah 0,005, karena nilai  $p < 0,05$  maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh antara sebelum dan setelah perlakuan senam kaki terhadap kadar glukosa darah penderita diabetes melitus tipe 2 secara akut. Pengaruh akut senam kaki terhadap kadar glukosa darah sejalan dengan penelitian yang dilakukan Rusli dan Farianingsih (2015) tentang pengaruh senam kaki terhadap kadar glukosa darah penderita diabetes melitus tipe 2 di wilayah Gresik, Jawa Timur dengan nilai  $p < 0,05$ .

Pengaruh akut senam kaki terhadap kadar glukosa darah penderita diabetes melitus tipe 2 terjadi karena senam kaki menyebabkan peningkatan kontraksi otot ekstremitas bawah seperti otot fleksor *hip*, fleksor-ektensor *knee* dan utamanya otot-otot penggerak *ankle* (dorsal fleksor, plantar fleksor, invertor, dan evertor) serta otot intrinsik jari-jari kaki. Kontraksi otot tersebut

menyebabkan peningkatan  $\text{Ca}^{2+}$ , AMP, ROS, dan mekanis sementara insulin memberikan sinyal terhadap *insulin receptor substrate* dan PI 3-kinase yang menyebabkan kerjasama antara insulin dan latihan untuk memfosforilasi AS160 dan TBC1D1 dalam mengaktivasi translokasi GLUT4 sehingga dapat meningkatkan ambilan glukosa dalam otot (Stanford & Goodyear, 2014). Peningkatan translokasi GLUT4 ini akan meningkatkan kapasitas ambilan glukosa dalam jaringan. Di dalam jaringan, glukosa akan diubah menjadi ATP (energi). Semakin banyak ekspresi GLUT4 maka jumlah glukosa dalam darah menjadi berkurang karena meningkatnya glukosa darah yang diangkut ke dalam jaringan.

Sedangkan efek kronis senam kaki berdasarkan hasil uji *wilcoxon sign rank test* diketahui memiliki nilai p sebesar 0,24. Karena nilai  $p > 0,05$  maka artinya tidak terdapat pengaruh antara sebelum dan setelah perlakuan senam kaki secara kronis. Pengaruh kronis senam kaki terhadap kadar glukosa darah penderita diabetes melitus tipe 2 juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan Mengga *et al.* (2010) dengan nilai  $p = 0,28$ . Penelitian tersebut menunjukkan bahwa latihan aerobik yang dilakukan selama 4 minggu tidak berpengaruh terhadap kadar gula darah puasa.

Sama halnya dengan perlakuan jalan kaki, perlakuan senam kaki selama 4 minggu juga tidak memiliki pengaruh terhadap kadar glukosa darah penderita diabetes melitus tipe 2, karena metabolisme tubuh belum mencapai adaptasi yang optimal. Tubuh akan mengalami tiga adaptasi utama akibat latihan kronis (Röckl *et al.*, 2008), diantaranya: 1. transformasi tipe serat otot yang merupakan ekspresi dari protein kontraktil otot. 2. peningkatan aktivitas dan kadar mitokondria, 3. peningkatan ekspresi protein GLUT4. Dibutuhkan waktu latihan sekitar 6 minggu agar serat otot mengalami perubahan dari tipe IIb menjadi IIa/x (Röckl *et al.*, 2007), waktu lebih dari 6 minggu agar terjadi peningkatan ekspresi GLUT4 (Röckl *et al.*, 2007) serta 3 bulan latihan agar

terjadi peningkatan aktivitas dan kadar mitokondria (Jornayvaz & Shulman, 2010).

### **3.3 Beda Pengaruh Jalan Kaki dan Senam Kaki**

Berdasarkan hasil uji *mann whitney* diketahui nilai p pada efek akut adalah 1,000 karena nilai  $p > 0,05$  maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan pengaruh antara jalan kaki dan senam kaki terhadap kadar glukosa darah penderita diabetes melitus tipe 2 secara akut. Sedangkan efek kronis selama 4 minggu perlakuan jalan kaki dan senam kaki berdasarkan hasil uji *mann whitney* diketahui memiliki nilai p sebesar 0,85. Karena nilai  $p > 0,05$  maka artinya tidak terdapat perbedaan pengaruh antara jalan kaki dan senam kaki terhadap kadar glukosa darah penderita diabetes melitus tipe 2 secara kronis.

Berdasarkan hasil uji *mann whitney* terhadap efek akut dan kronis menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan antara jalan kaki dan senam kaki terhadap kadar glukosa darah penderita diabetes melitus tipe 2 sehingga dapat diketahui bahwa jalan kaki dan senam kaki intensitas sedang merupakan latihan aerobik yang seimbang untuk mempengaruhi kadar glukosa darah penderita diabetes melitus tipe 2.

Meskipun hasil uji *mann whitney* dan mekanisme yang mempengaruhi kadar glukosa darah perlakuan jalan kaki dan senam kaki adalah sama, yang membedakan diantara keduanya adalah teknis latihannya. Jalan kaki menyebabkan peningkatan kontraksi otot ekstremitas bawah secara keseluruhan. Sedangkan senam kaki menyebabkan peningkatan kontraksi otot ekstremitas bawah seperti otot fleksor *hip*, fleksor-ektensor *knee* dan utamanya otot-otot penggerak *ankle* (dorsal fleksor, plantar fleksor, invertor, dan evertor) dan otot intrinsik jari-jari kaki. Selain itu, jika pada jalan kaki memerlukan perpindahan tempat serta tumpuan berat badan pada kedua kaki, maka pada senam kaki dalam posisi duduk tanpa tumpuan berat badan pada kedua kaki.

#### **4. PENUTUP**

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh akut yang signifikan antara sebelum dan setelah perlakuan jalan kaki dan senam kaki terhadap kadar glukosa darah penderita diabetes mellitus tipe 2, tidak terdapat pengaruh kronis antara sebelum dan setelah 4 minggu perlakuan jalan kaki dan senam kaki terhadap kadar glukosa darah penderita diabetes mellitus tipe 2, dan tidak terdapat perbedaan pengaruh akut dan kronis yang signifikan antara jalan kaki dan senam kaki terhadap kadar glukosa darah penderita diabetes mellitus tipe 2. Sementara saran untuk penelitian yang akan datang, diantaranya: diharapkan dilakukan penelitian lebih lanjut dengan waktu penelitian > 6 minggu untuk mengetahui pengaruh kronis dari jalan kaki dan senam kaki terhadap kadar glukosa darah penderita diabetes melitus tipe 2, dilakukan penelitian lebih lanjut dengan jumlah responden yang lebih banyak, dan diharapkan adanya kelompok kontrol pada penelitian yang akan datang dengan melakukan pengukuran *basal metabolic rate* sebagai pembanding kelompok perlakuan.

#### **PERSANTUNAN**

Terima Kasih kepada Ibu Yulisna Mutia Sari, SSt.FT., MSc (GRS) selaku pembimbing penelitian, Pihak Puskesmas Kecamatan Bayan, Kabupaten Purworejo yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian, dan semua responden yang telah bersedia menjadi subjek penelitian.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- American Diabetes Association. 2002. Diabetes Mellitus and Exercise. *Diabetes Care*. 25.
- American Diabetes Association. 2010. Exercise and Type 2 Diabetes. *Diabetes Care*. 33. 12: Desember 2010: e147 – e167.
- Anggarwala, J., Sharma, S., Saroochi, Jain, A., & Sarkar, A. 2016. Effects of aerobic exercise on blood glucose levels and lipid profile in Diabetes Mellitus type 2 subjects. *Al Ameen J Med Sci*. 9. 1: 2016: 65 – 69.
- Bilous, R., & Donnelly, R. 2015. *Buku Pegangan Diabetes*. Jakarta: Bumi Medika.

- Bumgardner, W. 2016. *How Fast is Brisk Walking?*. Diakses: 6 Oktober 2016. <https://www.verywell.com/how-fast-is-brisk-walking-3436887>.
- Fauzi, L. 2013. Intensitas Jalan Kaki terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah. *Kemas*. 8. 2: 2013: 106 - 112.
- International Diabetes Federation. 2013. *IDF DIABETES ATLAS* (Sixth edit). International Federation Diabetes.
- Jornayvaz, F. R., & Shulman, G. I. 2010. Regulation of mitochondrial biogenesis. *Essays Biochem*. 47. 2010: 1 - 15.
- Kemenkes RI. 2014. *Waspada Diabetes*. Jakarta Selatan: Pusat Data dan Informasi Kemenkes RI.
- Mengga, D., Patellongi, I., & Taiyeb, A. M. 2010. Pengaruh Latihan Aerobik Terhadap Kadar Gula Darah Puasa Pada Dewasa Obes. *Jurnal Universitas Negeri Makasar*.
- Mutia, I. 2015. *Tips Menghitung Denyut Jantung yang Benar*. Diakses: 20 Oktober 2016. [rspg-cisarua.co.id](http://rspg-cisarua.co.id).
- Regina, G. 2016. *Olahraga untuk Penderita Diabetes*. Diakses: 19 September 2016. <http://diabetesmelitus.org/olahraga-untuk-penderita-diabetes/>.
- Röckl, K., Hirshman, M., Brandauer, J., Fujii, N., Witters, L., & Goodyear, L. 2007. Skeletal Muscle Adaptation to Exercise Training AMP-Activated Protein Kinase Mediates Muscle Fiber Type Shift. *Diabetes*. 56. Agustus 2007: 2062 – 2069.
- Röckl, K., Witczak, C., & Goodyear, L. 2008. Signaling Mechanisms in Skeletal Muscle: Acute Responses and Chronic Adaptations to Exercise. *IUBMB Life*. 60. 3: Maret 2008: 145 – 153.
- Rusli, G. R., & Farianingsih, S. 2015. Senam Kaki Diabetes Menurunkan Kadar Gula Darah Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Journals of Ners Community*. 6. 2: November 2015: 189 - 197.
- Stanford, K. I., & Goodyear, L. J. 2014. Exercise and type 2 diabetes: molecular mechanisms regulating glucose uptake in skeletal muscle. *Advances in Physiology Education*. 38. Oktober 2014: 308 – 314.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Vitahealth. 2010. *Diabetes*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Win Steps. 2004. *Step Conversions. Laramie: Wellness IN the Rockies*. Diakses: 22 September 2016. [http://www.uwyo.edu/wintherockies\\_edur/win\\_steps/coordinator\\_info/step\\_conversions.pdf](http://www.uwyo.edu/wintherockies_edur/win_steps/coordinator_info/step_conversions.pdf).