

Gymnastics Peripheral Circulation In Legs And Diabetes Mellitus Patients

Senam Kaki Dan Sirkulasi Perifer Pada Pasien Diabetes Mellitus

Subandiyo
Handoyo
Asrin

Dosen Jurusan Keperawatan Poltekkes Kemenkes Semarang
Jl. Adipati Mercy Purwokerto
E-mail: subandiyo@gmail.com

Abstract

The aim of this study is to show the impact of leg exercise towards peripheral leg circulation of diabetes mellitus patients. This study was pre experiment with the design of pre and post test one group without control group design approach. Leg exercise was done in 3 times of 3 days continuously. The score of ABI was measured by blood pressure cuff and Doppler vascular, pre and post leg exercise. The research sample was taken with a total sampling technique. The number of respondent 40 diabetes mellitus patients at RSUD Purbalingga. Paired t-test was used to show the significant impact of leg exercise towards peripheral circulation of leg of diabetes mellitus patients. Based on the results of statistical analysis with paired t-test showed that the p-value is 0,001 smaller than the value of α (5 %) or 0,05. Thus, H_0 is rejected and H_a accepted. The result revealed that an average score of ABI before leg exercise at 0.91 and after leg exercise at 1.00, respectively. Leg exercise can decrease peripheral leg circulation viewed from value Ankle Brachial Index (ABI) of diabetes mellitus patients.

Key Words: Leg exercise, peripheral circulation, ankle brachial index, diabetes mellitus

1. Pendahuluan

Diabetes mellitus adalah salah satu di antara penyakit degeneratif yang tidak menular yang akan meningkat jumlahnya di masa datang. Diabetes mellitus atau kencing manis telah menjadi masalah kesehatan dunia. Prevalensi dan insiden penyakit ini meningkat secara drastis. Prevalensi diabetes mellitus di Indonesia menunjukkan angka yang sangat tinggi. Tingginya angka ini menyebabkan perlunya tindakan antisipasi dan penatalaksanaan yang tepat bagi penderita diabetes mellitus (Kusumadewi, 2009).

Jumlah penderita diabetes mellitus di Indonesia berdasarkan perkiraan organisasi kesehatan dunia (World Health Organization/WHO) akan mengalami kenaikan dari 8,4 juta jiwa pada 2000 menjadi 21,3 juta jiwa pada 2030, sehingga menjadikan Indonesia berada pada urutan ke-4 dunia setelah AS, India, dan Cina (Kominfo-Broadcast, 2008). Sedangkan prevalensi penyakit diabetes mellitus secara

keseluruhan di Provinsi Jawa Tengah sebanyak 1,3%. Kabupaten Banyumas menempati peringkat tertinggi kelima yaitu sebanyak 1,9% setelah Kabupaten Cilacap, Kabupaten Kota Tegal, Surakarta, dan Pemasang. Prevalensi penyakit diabetes mellitus meningkat dengan bertambahnya umur namun menurun lagi pada kelompok umur 64 tahun ke atas (Riskesdas, 2007). Ironisnya, hanya 50% dari penderita diabetes mellitus di Indonesia menyadari bahwa mereka menderita diabetes mellitus, dan hanya 30% dari penderita melakukan pemeriksaan secara tertatur (Info Diabetes Mellitus, 2008).

Diabetes mellitus adalah istilah medis untuk sebutan penyakit yang di Indonesia kita kenal dengan nama penyakit gula atau kencing manis. Diabetes mellitus atau kencing manis merupakan salah satu dari beberapa jenis penyakit yang paling mengancam kesehatan manusia. Diabetes mellitus dikatakan penyakit mematikan karena diabetes mellitus merupakan penyakit yang memiliki komplikasi

(menyebabkan terjadinya penyakit lain) yang paling banyak. Hal ini berkaitan dengan kadar gula darah yang tinggi terus menerus, sehingga berakibat rusaknya pembuluh darah, saraf dan struktur internal lainnya (Dalimartha, 2007). Komplikasi yang mungkin timbul karena pengaruh diabetes mellitus di antaranya adalah gangguan pembuluh darah besar (makroangiopati atau makrovaskuler) dan gangguan pembuluh darah kecil (mikroangiopati atau mikrovaskuler). Mikrovaskuler menyebabkan kerusakan pada ginjal, mata, dan saraf. Adapun makrovaskuler mengakibatkan kerusakan pada jantung, otak, dan kaki.

Komplikasi makrovaskuler lebih sering dijumpai diantara pasien-pasien diabetes mellitus tipe 2, ± 90 hingga 95% penderita mengalami diabetes mellitus tipe 2, yaitu diabetes mellitus yang tidak tergantung insulin. Untuk sebagian besar pasien (kurang-lebih 75%), penyakit diabetes mellitus tipe 2 yang dideritanya ditemukan secara tidak sengaja (misalnya pada saat pasien menjalani pemeriksaan laboratorium yang rutin). Salah satu konsekuensi tidak terdeteksinya penyakit diabetes mellitus selama bertahun-tahun adalah bahwa komplikasi diabetes mellitus jangka panjang misalnya, kelainan vaskuler perifer mungkin sudah terjadi sebelum diagnosis ditegakkan (Smeltzer & Bare, 2001).

Menurut Atun (2010) penderita diabetes mellitus memiliki risiko lebih tinggi mengalami masalah kaki karena gangguan pembuluh darah menyebabkan sirkulasi darah kaki dari tungkai menurun. Perubahan aterosklerotik dalam pembuluh darah besar pada ekstremitas bawah (kaki) merupakan penyebab meningkatnya insiden penyakit oklusif arteri perifer pada pasien-pasien diabetes mellitus. Bentuk penyakit ini merupakan penyebab utama meningkatnya insiden gangren dan amputasi pada pasien-pasien diabetes mellitus (Smeltzer & Bare, 2001).

Tes yang digunakan untuk menilai kuantitatif dari sirkulasi perifer adalah dengan menggunakan Ankle Brachial

Index (ABI). Tes ini dilakukan dengan menghitung rasio Tekanan Darah (TD) sistolik pembuluh darah arteri pergelangan kaki dibandingkan dengan pembuluh darah arteri lengan (Sihombing, 2008). Dari pemeriksaan ini dapat diketahui adanya gangguan hemodinamika darah berdasarkan nilai ABI yang diperoleh, yang sesuai dengan berbagai derajat obstruksi pembuluh darah (Utami, 2006).

Senam kaki merupakan salah satu terapi yang diberikan oleh seorang perawat. Menurut Waspadji (2005) dalam Bruari (2009) senam ini bertujuan untuk melancarkan peredaran darah yang terganggu karena senam kaki dapat membantu memperkuat otot-otot kaki. Senam kaki atau senam diabetes dapat membantu memperbaiki peredaran darah yang terganggu dan memperkuat otot-otot kecil kaki pada pasien diabetes mellitus dengan neuropati. Selain itu dapat memperkuat otot betis dan otot paha, mengatasi keterbatasan gerak sendi dan mencegah terjadinya deformitas. Pasien diabetes mellitus yang dirawat di rumah sakit maupun di puskesmas jarang diajarkan perlakuan senam kaki diabetes.

Seperti halnya pada populasi umum, penyakit arteri perifer (PAP) pada penderita diabetes mellitus prevalensinya lebih tinggi pada pria dibandingkan wanita, lebih tinggi pada penderita diabetes dari pada non diabetes, serta lebih tinggi pada usia lanjut. Namun demikian prevalensi penderita PAP di Indonesia belum diketahui secara pasti. Senam kaki bertujuan untuk melancarkan peredaran darah yang terganggu dan merupakan olahraga yang dianjurkan pada penderita usia lanjut, maka penulis tertarik untuk menggunakan senam kaki sebagai intervensi yang akan diberikan pada pasien diabetes mellitus dengan usia lanjut. Maka penting untuk diteliti tentang pengaruh senam kaki terhadap sirkulasi perifer yang dilihat dari nilai ABI pada pasien diabetes mellitus.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian *pre experiment* dengan pendekatan *pre and posttest one group without control design*. Rancangan jenis ini hanya menggunakan satu kelompok subyek, pengukuran dilakukan sebelum dan setelah perlakuan (Saryono, 2008).

Dalam penelitian ini tidak menggunakan kelompok kontrol. Peneliti hanya menggunakan satu kelompok dan tidak dengan menggunakan randomisasi pada pengambilan sampelnya. Kelompok sampel diberikan tes awal (*pre test*) lalu diberikan perlakuan dan kemudian menjalani tes akhir (*post test*) (Dempsey & Dempsey, 2002). Tempat penelitian akan dilakukan di unit unit penyakit dalam RSUD Purbalingga. Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek atau subyek yang mempunyai kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2003). Populasi dalam penelitian ini adalah pasien rawat jalan di RSUD Purbalingga. Berdasarkan rekap kunjungan pasien di poly diabetes dan dalam, jumlah pasien yang rutin mengikuti cek kesehatan di RSUD Purbalingga sejumlah 40 pasien dalam kurun waktu tahun 2011

Sampel merupakan bagian populasi yang akan diteliti atau sebagian jumlah dari karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Hidayat, 2007). Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan *total sampling* yaitu dengan meneliti semua sampel yang ada pada populasi. Dalam penelitian keperawatan kriteria sampel meliputi kriteria inklusi dan eksklusi, dimana kriteria itu menentukan dapat dan tidaknya sampel tersebut digunakan.

Sampel dalam penelitian ini adalah pasien diabetes mellitus di poly dalam dan dianbetes RSUD Purbalingga yang memenuhi kriteria inklusi dan kriteria eksklusi dalam penelitian ini.

Instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar

pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik (cermat lengkap dan sistematis) sehingga lebih mudah diolah (Saryono, 2008). Instrumen penelitian dalam hal ini adalah lembar observasi yang telah disusun secara sistematis sesuai dengan tujuan penelitian untuk mempermudah jalannya penelitian. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan alat pengukur tekanan darah dan Doppler vaskuler untuk mengetahui nilai *ankle brachial index (ABI)* dengan skala data pengukuran adalah skala rasio.

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan alat pengukur tekanan darah dan Doppler vaskuler adalah suatu transduser USG Doppler 4 MHz. Alat ini sudah umum digunakan untuk mengetahui nilai *ankle brachial index (ABI)* dan diakui keakuratan hasilnya karena memang sudah terstandarisasi dan sudah teruji secara klinis dan dapat terukur validitas dan reliabilitasnya. Sensitivitas dan spesifisitas dari ABI ini 95% dan 100% berturut-turut.

Analisis univariat dilakukan terhadap tiap variabel dari hasil penelitian. Untuk menganalisis data hasil penelitian ini adalah dengan uji *paired "t" test (pre-post)*. Analisa ini bertujuan untuk mengetahui nilai ABI sebelum dan sesudah dilakukan Senam Kaki pada 1 kelompok sampel.

3. Hasil

Karakteristik responden

Tabel 1. Gambaran jenis kelamin responden

Karakteristik jenis kelamin	Jumlah (orang)	(%)
Laki-laki	19	47.5
Perempuan	21	52.5
Total	40	100

Berdasarkan tabel 1 di atas menunjukkan bahwa responden berjenis kelamin laki-laki sebanyak 19 (47.5%) dan jenis kelamin perempuan sebanyak 21 (52.5%). Dapat disimpulkan bahwa persentase responden berjenis kelamin perempuan lebih banyak daripada

persentase responden berjenis kelamin laki-laki.

Tabel 2. Gambaran lama penyakit diabetes mellitus responden

Lama penyakit DM	Jumlah (orang)	(%)
< 10 tahun	23	57.5
≥ 10 tahun	17	42.5
Total	40	100

Berdasarkan tabel 2 di atas menunjukkan bahwa dari 40 responden, paling banyak responden memiliki lama penyakit diabetes mellitus < 10 tahun yaitu sebanyak 23 (57.5%) dan yang memiliki lama penyakit diabetes mellitus ≥ 10 tahun sebanyak 17 (42.5%). Dapat disimpulkan bahwa persentase responden yang memiliki lama penyakit < 10 tahun lebih banyak daripada persentase responden yang memiliki lama penyakit diabetes mellitus ≥ 10 tahun.

Nilai Ankle Brachial Index (ABI) Sebelum Dan Sesudah Dilakukan Senam Kaki

Tabel 3. Nilai Ankle Brachial Index (ABI) sebelum dan sesudah dilakukan senam kaki

Variabel	N	Mean	SD	Min	Maks
Sebelum	40	0.91	0.077	0.80	1.00
Sesudah	40	1.00	0.025	0.96	1.10

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa nilai ABI pada pasien diabetes mellitus sebelum dilakukan senam kaki memiliki nilai rata-rata 0.91 dengan nilai maksimum 1.00 dan nilai minimumnya 0.80. Sedangkan score ABI setelah dilakukan senam kaki memiliki nilai rata-rata 1.00 dengan nilai maksimum 1.10 dan nilai minimum 0.96.

Pengaruh Senam Kaki Terhadap Sirkulasi Perifer Dilihat Dari Nilai Ankle Brachial Index (ABI) Pada Pasien Diabetes Mellitus

Tabel 4 Pengaruh Senam Kaki Terhadap Sirkulasi Perifer

Variabel	Mean	SD	t-test	p
Sebelum	0.91	0.077		
Sesudah	1.00	0.025	7.963	0,000

Berdasarkan perhitungan diperoleh nilai p sebesar 0,000, Berdasarkan hasil uji *Paired t-test* (Tabel 4.4) nilai p lebih kecil dari nilai α (5%) atau 0,05 yaitu $0,001 < 0,05$ sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima yaitu ada perbedaan antara nilai ABI sebelum dan sesudah dilakukan senam kaki. Berarti senam kaki mempunyai pengaruh terhadap sirkulasi perifer dilihat dari nilai *ankle brachial index* (ABI) pada pasien diabetes mellitus.

4. Pembahasan

Karakteristik responden

Dapat disimpulkan bahwa persentase responden berjenis kelamin perempuan lebih banyak daripada persentase responden berjenis kelamin laki-laki. Hasil penelitian ini senada dengan yang diuraikan Gerrich dalam Hasnam (1991) yang dikutip oleh Elle (2003) bahwa pada usia 40 - 70 tahun diabetes mellitus lebih banyak terjadi pada wanita, tetapi pada umur yang lebih muda frekuensi diabetes mellitus lebih besar pada pria. Hal ini juga dipicu oleh adanya persentase timbunan lemak badan pada wanita lebih besar dibandingkan dengan laki-laki yang dapat menurunkan sensitifitas terhadap kerja insulin pada otot dan hati (Puji, Heru & Agus, 2007). PERKENI (2006) menyebutkan bahwa pada usia pertengahan wanita lebih sering terkena penyakit diabetes mellitus sedangkan pada usia muda pria sedikit lebih banyak dibanding wanita.

Menurut teori Taylor dalam Smet (1994) yang menyatakan bahwa faktor jenis kelamin dianggap berpengaruh terhadap perilaku kesehatan dalam hal ini adalah mengikuti latihan senam kaki. Taylor, dalam Smet (1994) menyatakan bahwa variabel-variabel demografi dapat

digunakan untuk meramalkan ketidakpatuhan berobat penderita diabetes mellitus termasuk di dalamnya variabel jenis kelamin. Jenis kelamin perempuan cenderung mengikuti anjuran dokter dibandingkan laki-laki.

Banyaknya responden yang mengikuti senam kaki dalam penelitian ini adalah perempuan dikarenakan subjek penelitian yang paling banyak mengikuti posyandu lansia adalah perempuan dan rata-rata dari responden perempuan adalah ibu rumah tangga sehingga mereka mempunyai waktu luang dan bersedia mengikuti latihan senam kaki. Salah satu faktor risiko penyakit arteri perifer pada diabetes mellitus adalah jenis kelamin yaitu jenis kelamin pria lebih berisiko. Namun wanita agaknya relatif kebal terhadap penyakit ini sampai menopause, dan kemudian menjadi sama rentannya seperti pria, diduga oleh adanya efek perlindungan estrogen (Necel, 2009).

Pada penelitian Framingham dan Rochester, insidens PAP lebih tinggi pada pria dibandingkan wanita. Wanita dengan diabetes mellitus lebih cenderung menderita PAP jika dibandingkan dengan wanita yang non-diabetes mellitus pada usia yang sama. Sementara itu, wanita yang belum menopause pada populasi umum memiliki perlindungan yang relatif baik terhadap aterosklerosis oleh karena status hormonal yang masih aktif (Abbott, 1990 dalam Fajar & Sutjahjo, 2011).

Berdasarkan tabel 2 di atas menunjukkan bahwa dari 40 responden, paling banyak responden memiliki lama penyakit diabetes mellitus < 10 tahun yaitu sebanyak 23 (57.5%) dan yang memiliki lama penyakit diabetes mellitus \geq 10 tahun sebanyak 17 (42.5%). Dapat disimpulkan bahwa persentase responden yang memiliki lama penyakit < 10 tahun lebih banyak daripada persentase responden yang memiliki lama penyakit diabetes mellitus \geq 10 tahun,

Rochmah (2006)⁵ menyebutkan bahwa kesehatan penderita diabetes mellitus pada lanjut usia mempunyai harapan hidup sekitar 10 tahun. Sehingga

hal ini menyebabkan lebih banyaknya responden yang memiliki lama penyakit < 10 tahun. Menurut Sam (2007) komplikasi diabetes mellitus dengan penyakit lain terkait dengan lamanya seseorang menderita diabetes mellitus, semakin lama seseorang menderita diabetes mellitus maka komplikasi penyakit diabetes mellitus juga akan lebih mudah terjadi. Penderita diabetes mellitus yang telah lama, dikhawatirkan bisa mengalami arterosklerosis (penyempitan pembuluh darah) (Widianti & Proverawati, 2010).

Nilai Ankle Brachial Index (ABI) Sebelum dan Sesudah Dilakukan Senam Kaki

Berdasarkan karakteristik nilai ABI (Tabel 3) menunjukkan bahwa dari 40 sampel penelitian, sebelum dilakukan senam kaki, sebanyak 29 responden (72.5%) didapatkan nilai ABI < 1 dalam kategori gangguan perifer ringan dan 11 responden (27.5%) dalam kategori normal. Hal ini dapat disimpulkan bahwa pasien diabetes mellitus lebih banyak memiliki nilai ABI < 1, artinya mengalami gangguan perifer ringan

Hal ini sejalan dengan penelitian Sihombing (2008) yang menunjukkan bahwa dari 355 responden, pasien diabetes mellitus yang memiliki nilai ABI abnormal didapatkan 181 (50,98%) lebih banyak dari pada pasien diabetes mellitus yang memiliki nilai ABI normal yaitu sebanyak 174 (49,01%).

Setelah dilakukan senam kaki, sebanyak 32 responden (81%) didapatkan nilai ABI >1 dan 8 responden (20%) dalam kategori <1. Hasil ini berarti bahwa terjadi peningkatan jumlah responden yang mengalami gangguan perifer ringan ke kondisi normal. Hal ini dapat disimpulkan bahwa bahwa sebagian sampel yang mendapati nilai ABI dalam kategori abnormal, setelah dilakukan senam kaki menjadi normal.

Ankle Brachial Index (ABI) merupakan pemeriksaan non-invasif. Pemeriksaan ABI sangat murah, mudah dilakukan dan mempunyai sensitivitas yang cukup baik sebagai tanda adanya

insufisiensi arterial. Pemeriksaan ABI dilakukan seperti mengukur tekanan darah menggunakan manset tekanan darah, kemudian adanya tekanan yang berasal dari arteri akan dideteksi oleh probe Doppler (pengganti stetoskop). Probe adalah seperti perangkat pena yang ditekan ringan pada kulit dan menggunakan gelombang suara untuk secara akurat mengukur tekanan darah. Pemberian sedikit gel pada kulit sebelum menggunakan probe adalah untuk membantu mendeteksi perjalanan gelombang suara yang lebih baik (Dexa Media, 2010).

Dalam keadaan normal tekanan sistolik di tungkai bawah (ankle) sama atau sedikit lebih tinggi dibandingkan tekanan darah sistolik lengan atas (brachial). Pada keadaan dimana terjadi stenosis arteri di tungkai bawah maka akan terjadi penurunan tekanan. ABI dihitung berdasarkan rasio tekanan sistolik ankle dibagi tekanan sistolik brachial (Dexa Media, 2010).

Diabetes mellitus berpengaruh pada hampir semua pembuluh darah, dan terdapat keunikan dari pengaruh diabetes mellitus pada peristiwa aterotrombosis pembuluh darah perifer. Perubahan-perubahan metabolik pada diabetes mellitus akan berpengaruh pada perubahan struktur dan fungsi dinding arteri (Yacob, 2009).

Sihombing (2008) menjelaskan bahwa, dijumpai dua tipe kerusakan dari vaskuler pada diabetes mellitus yaitu yang pertama tipe bukan penyumbatan dari mikrosirkulasi dimana hal ini dijumpai pada kapiler, arteriol dari ginjal, retina dan saraf perifer. Tipe kedua yaitu penyumbatan yang dijumpai pada makroangiopati seperti halnya dijumpai pada arteri koroner dan pembuluh darah perifer dimana hal ini ditandai dengan proses aterosklerosis. Proses aterosklerosis dari diabetes mellitus akan dilihat dari akibat diabetes mellitus dengan disfungsi endotel, diabetes mellitus terhadap platelet dan akibatnya pada koagulasi dan rheologi.

Endotel yang berada pada permukaan pembuluh darah secara biologi adalah organ aktif. Endotel berperan menjaga keseimbangan antara trombosis dan fibrinolisis dan berperan utama pada interaksi lekosit dan dinding vaskular. Kelainan pada fungsi endotel akan memudahkan arteri mengalami aterosklerosis.

Pada pasien diabetes mellitus, termasuk penyakit arteri perifer menunjukkan kelainan pada fungsi endotel dan regulasi vaskular. Mediator disfungsi endotel pada diabetes mellitus sebenarnya banyak, tetapi yang terutama adalah gangguan pada bioavailabilitas nitric oxide (NO). Hiperglikemia akan menghambat fungsi endotelium nitric oxide sintetase (eNOS) dan mendorong produksi reactive oxygen species (ROS), yang mengganggu fungsi vasodilator endotelium. NO merupakan stimulus yang potensial untuk vasodilatasi, dan membatasi reaksi inflamasi melalui modulasi interaksi lekosit dan dinding vaskular. NO juga menghambat migrasi vascular smooth muscle cell (VSMC) juga proliferasi dan aktivasi platelet. Sehingga berkurangnya peran hemostasis normal NO endotel akan memacu aterosklerosis dan konsekuensi komplikasi lanjut. Terdapat mekanisme lain yang mempengaruhi homeostasis NO termasuk

Sebagai kesimpulan, diabetes mellitus akan meningkatkan risiko aterogenesis melalui berbagai efek pada dinding vaskular, efek terhadap sel-sel darah dan rheologi. Kelainan vaskular yang menyebabkan aterosklerosis pada pasien diabetes mellitus terbukti telah ada sebelum diabetesnya didiagnosis, dan akan semakin memburuk sesuai dengan lamanya diabetes dan tidak terkontrolnya glukosa darah.

Pengaruh Senam Kaki Terhadap Sirkulasi Perifer Dilihat Dari Nilai Ankle Brachial Index (ABI) Pada Pasien Diabetes Mellitus

Berdasarkan perhitungan diperoleh nilai p sebesar 0,000, Berdasarkan hasil uji Paired t-test (Tabel 4.4) nilai p lebih kecil

dari nilai α (5%) atau 0,05 yaitu $0,001 < 0,05$ sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima yaitu ada perbedaan antara nilai ABI sebelum dan sesudah dilakukan senam kaki. Berarti senam kaki mempunyai pengaruh terhadap sirkulasi perifer dilihat dari nilai ankle brachial index (ABI) pada pasien diabetes mellitus

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nasution (2009) yang menyimpulkan bahwa senam kaki dapat meningkatkan sirkulasi darah kaki pada pasien diabetes mellitus. Hidayat (2010) menjelaskan bahwa keadaan hiperglikemia yang terus-menerus akan mempunyai dampak pada penurunan kemampuan pembuluh darah untuk berkontraksi dan relaksasi. Hal ini mengakibatkan sirkulasi darah tubuh menurun, terutama kaki. Menurut Soegondo, et al (2004) dalam Andarwanti (2009) menyatakan bahwa senam kaki dapat menjadi salah satu alternatif bagi pasien diabetes mellitus karena dapat meningkatkan aliran darah dan memperlancar sirkulasi darah, hal ini membuat lebih banyak jala-jala kapiler terbuka sehingga lebih banyak reseptor insulin yang tersedia dan aktif.

Sama halnya dengan yang dijelaskan oleh Waspadji (2005) dalam Bruari (2009) senam kaki bertujuan untuk melancarkan peredaran darah yang terganggu karena senam kaki diabetes dapat membantu memperkuat otot-otot kaki. Menurut Brooks (1984) dalam Kushartanti, (2007) yang dikutip oleh Kholid (2010) menjelaskan bahwa hal ini disebabkan oleh bertambah besarnya serabut otot dan meningkatnya sistem penyediaan energi di otot. Karena penambahan kontraktibilitas otot dinding pembuluh darah dan berkurangnya timbunan lemak maka elastisitas pembuluh darah akan bertambah. Elastisitas pembuluh darah yang tinggi akan memperlancar jalannya darah dan mencegah timbulnya hipertensi (Sukarman, 1987 dalam Kushartanti, 2007 dikutip oleh Kholid, 2010).

Tes ABI sebelum dan setelah latihan adalah tes invasif minimal untuk mendapatkan diagnosis awal masalah arteri di bawah kaki. Penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh McDermott, et al (2002) dimana hasil penelitiannya mendukung penggunaan ABI untuk mengidentifikasi fungsi ekstremitas bawah yang abnormal.

Menurut Armadi et al dalam Utami (2006), berdasarkan penelitian yang dilakukan di RS Cipto Mangunkusumo pada tahun 2002, laju prevalensi PAP pada penderita diabetes mellitus tipe 2 adalah sebesar 35,5%. Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Suastika et al, di RS Sanglah didapatkan prevalensi PAP pada penderita diabetes mellitus tipe 2 sebesar 14% (kanan) dan 12% (kiri). Prevalensi pada kedua penelitian tersebut didapatkan berdasarkan tes ABI.

Taman (2009) menjelaskan bahwa hasil pemeriksaan ABI dapat membantu mendiagnosa penyakit arteri perifer (PAP). Nilai ABI yang rendah itu berarti pasien tersebut mungkin telah terdiagnosa PAP. Sedangkan apabila seorang pasien mendapati nilai ABI yang mengalami penurunan dengan latihan dan memiliki nilai ABI normal pada saat istirahat, itu berarti bahwa pasien tersebut mungkin menderita PAP. Apabila terdapat lesi pulmonalis dalam salah satu arteri utama dari ekstremitas bawah (kecuali arteri femoralis iliaka internal), tekanan sistolik yang diukur pada pergelangan kaki akan relatif lebih rendah daripada tekanan sistolik yang diukur pada arteri brakhialis. Selama latihan, aliran meningkat di seluruh lesi pulmonalis sehingga meningkatkan penurunan tekanan di lesi yang mengakibatkan penurunan tekanan distal. Oleh karena itu, nilai ABI menurun selama latihan bila ada lesi pulmonalis proksimal (Klabunde, 2007).

Nilai ABI normal saat istirahat adalah 0,9-1,3. Ini berarti bahwa tekanan darah di pergelangan kaki sama atau lebih besar dari tekanan di lengan, dan menunjukkan bahwa tidak memiliki signifikan penyempitan atau penyumbatan

aliran darah. ABI 0,71 - 0,90 terjadi iskemia ringan, ABI 0,41 - 0,70 telah terjadi obstruksi vaskuler sedang, ABI 0,00 - 0,40 telah terjadi obstruksi vaskuler berat (Dexa Media, 2010). Harus diwaspadai jika ABI >1,30 kemungkinan false negatif (gangguan kompresi) oleh sebab kalsifikasi medial arteri sehingga arteri lebih kaku (Yacob, 2009).

Palpasi nadi perifer sebaiknya menjadi hal yang rutin pada pemeriksaan fisik dan sebaiknya meliputi penilaian arteri femoralis, arteri poplitea, arteri tibialis dan arteri dorsalis pedis. Hal yang perlu diperhatikan adalah penilaian pulsasi arteri ini bergantung pada kemampuan pemeriksa sehingga penilaiannya memiliki variabilitas yang tinggi dengan rasio positif palsu dan negatif yang tinggi. Arteri dorsalis pedis dilaporkan tidak dapat diraba pada 8,1% orang sehat sedangkan arteri tibialis posterior juga sulit diraba pada 2,0% orang sehat. Namun demikian, jika kedua arteri dorsalis pedis yang tidak dapat diraba oleh pemeriksa yang berpengalaman menunjukkan bahwa terdapat kecenderungan yang sangat besar akan adanya penyakit vaskuler (Beckman, 2002 dalam Fajar & Sutjahjo, 2011).

Sirkulasi darah bisa menjadi masalah yang sangat kronis yang dihadapi oleh penderita diabetes mellitus. Kebiasaan atau kondisi yang dapat menimbulkan masalah pada sirkulasi darah di kaki adalah diabetes mellitus, merokok, obesitas, kurang olahraga, tekanan darah tinggi, kadar kolesterol tinggi, kondisi sistem saraf tertentu, masalah tiroid, sedang hamil, duduk tidak bergerak dalam jangka waktu yang lama.

Penyakit pembuluh darah khususnya Penyakit Arteri Perifer (PAP) merupakan penyebab utama morbiditas dan mortalitas pada pasien dengan diabetes mellitus. Diabetes mellitus secara langsung dapat meningkatkan resiko penyakit pembuluh darah dalam hal ini PAP. Patofisiologi PAP pada diabetes mellitus melibatkan kelainan pada lapisan endotel, sel otot polos pembuluh darah dan fungsi platelet. Kelainan metabolik yang khas

pada diabetes mellitus seperti hiperglikemia, peningkatan asam lemak bebas dan resistensi insulin dapat mencetuskan beberapa mekanisme molekuler yang menyebabkan disfungsi vaskuler (Fajar & Sutjahjo, 2011).

Pasien diabetes mellitus yang menderita PAP memiliki resiko tinggi terhadap peningkatan morbiditas dan mortalitas akibat penyakit kardiovaskular. Oleh karena jumlah penderita diabetes mellitus sangat banyak (120-140 juta orang) di seluruh dunia dan adanya kenyataan bahwa pasien diabetes mellitus memiliki resiko yang tinggi untuk menderita PAP maka implikasi dari masalah ini menjadi sangat besar (ADA, 2003 dalam Fajar & Sutjahjo, 2011).

Pada penyakit arteri perifer, latihan kaki dapat meningkatkan aliran darah ke kaki, mengurangi kemungkinan pembentukan gumpalan darah dan membantu mengurangi pembentukan atheromas yang merupakan penyebab dari insufisiensi arteri (Chris, 2010). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Haemost (2007) yaitu bahwa latihan kaki dapat meningkatkan aliran vena poplitea selama imobilitas berkepanjangan pada pasien duduk.

Pemeriksaan ABI sebaiknya dilakukan untuk skrining pasien diabetes mellitus yang berusia lebih dari 50 tahun, karena angka kejadian PAP pada pasien dengan diabetes mellitus sangat tinggi. Jika hasilnya normal, pemeriksaan ini sebaiknya dilakukan lagi setiap lima tahun. Pemeriksaan ABI juga sebaiknya dipertimbangkan untuk skrining pasien diabetes mellitus yang berusia kurang dari 50 tahun yang memiliki faktor resiko PAP seperti merokok, hipertensi, dislipidemia atau durasi diabetes mellitus yang lebih dari 10 tahun (Allison, 2008 dalam Fajar & Sutjahjo, 2011).

Penatalaksanaan terhadap symptom PAP meliputi olahraga berjalan, pemberian obat-obatan hemorheologik dan analgesik serta perawatan kaki sebagai pencegahan terjadinya ulkus atau gangrene. Olahraga berjalan selama minimal 30 menit 3 kali

seminggu sangat dianjurkan bagi penderita PAP (Wilson, 2007) , dalam *Annals of Internal Medicine Journal*.

5. Simpulan dan Saran

Prevalensi penderita DM mayoritas wanita dan lama terkena DM < 10 tahun. Nilai rata-rata ankle brachial index (ABI) sebelum dilakukan senam kaki adalah 0.91. Nilai rata-rata ankle brachial index (ABI) sesudah dilakukan senam kaki adalah 1.00. Senam kaki berpengaruh terhadap sirkulasi perifer dilihat dari nilai ankle brachial index (ABI) pada pasien diabetes mellitus.

6. Ucapan Terimakasih

Ucapan banyak terimakasih disampaikan atas kesempatan yang diberikan untuk mendapatkan Dana Risbnakes DIPA Politeknik Kesehatan Kemenkes Semarang, sehingga penelitian ini dapat terselesaikan.

7. Daftar Pustaka

- American Diabetes Association* (ADA). 2010. Standards Of Medical Care In Diabetes. *Suppl.* 3: S1.
- Andarwanti, L. 2009. Pengaruh Senam Kaki Diabetes Terhadap Neuropathy Sensorik Pada Kaki Pasien Diabetes Memitus Di Wilayah Kerja Puskesmas Tegalrejo. Karya Tulis Ilmiah, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Atun, M. 2010. Diabetes Melitus Memahami, Mencegah, dan Merawat Penderita Penyakit Gula. Yogyakarta: Kreasi Wacana.
- Bruari , W.F. 2009. Pengaruh Senam Kaki Diabetik Terhadap Nyeri Kaki Pada Pasien Diabetes Mellitus Di Wilayah Kerja Puskesmas Delanggu. Skripsi, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Chaniago, L.S. 2007. Penyakit Arteri Perifer Pada Sindroma Nefrotik. Tesis, Universitas Sumatra Utara.
- Chris. 2010. How to Improve Leg Circulation Guide Exercise Video Legs, Feet. Terdapat pada: <http://www.healthhype.com/how-to-improve-leg-circulation-elevate-and-exercise-legs-feet.html> (diakses tanggal 27 Maret 2011).
- Corwin, J. E. 2001. Patofisiologi. Jakarta: EGC.
- Dalimartha, S. 2007. Ramuan Tradisional Untuk Pengobatan Diabetes Mellitus. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Dampsey, P.A. dan Dempsey, A. D. 2002. Riset Keperawatan Buku Ajar Dan Latihan Edisi 4. Jakarta: EGC.
- Depkes. 2009. Tahun 2030 Prevalensi Diabetes Melitus di Indonesia Mencapai 21,3 Juta Orang. Terdapat pada: <http://www.depkes.go.id/index.php/berita/press-release/414-tahun-2030-prevalensi-diabetes-melitus-di-indonesia-mencapai-213-juta-orang.html> (diakses tanggal 11 September 2010).
- Dexa Media. 2010. Deskripsi Ulkus. Terdapat pada: <http://blog.ilmukeperawatan.com/deskripsi-ulkus.html> (diakses tanggal 8 April 2011).
- Dharmmika, S. 2005. Pengaruh Latihan Stabilitas Postural Terhadap Keseimbangan Fungsional Pada Pasien Polineuropati Diabetik Anggota Gerak Bawah. Skripsi, Universitas Indonesia.
- Fajar, M.A. & Sutjahjo, A. 2011. Patofisiologi Dan Diagnosis Penyakit Arteri Perifer Pada Diabetes. Terdapat pada: <http://arekkardiounair.blogspot.com/2011/03/patofisiologi-dan-diagnosis-penyakit.html> (diakses tanggal 9 April 2011).
- Grenon, S.M., Gagnon, J. and Hsiang, Y. 2009. Performing Medical Procedures Ankle Brachial Index for Assesment of Peripheral Arterial Disease. *The New England Journal of Medicine*.
- Gustaviani, R. 2006. Diagnosis dan klasifikasi diabetes melitus. Dalam : Sudoyo AW, Setiyohadi B, dkk

- (editor). Buku ajar ilmu penyakit dalam. Edisi IV. Jilid III. Jakarta : Balai Penerbit FKUI.
- Haemost, J.T. 2007. Effect of leg exercise on popliteal venous blood flow during prolonged immobility of seated subject: implications for prevention of travel-related deep vein thrombosis. *National Center for Biotechnology Information*; 5 (9): 1890-5.
- Haryani, D. 2009. Pengaruh Latihan Jasmani Terhadap Penurunan Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUD Maargono Soekarjo. Karya Tulis Ilmiah: Universitas Jenderal Soedirman.
- Hiatt, W.R., Wolfel, E.E., Meier, R.H. and Regensteiner, J.G. 1994. Superiority of treadmill walking exercise versus strength training for patients with peripheral arterial disease implications for the mechanism of the training response. *American Hearth Association Journal*, vol. 90, no 4, pp. 1866.
- Hidayat, M.N. 2010. Penyuluhan Perawatan Kaki Diabetes. Terdapat pada: <http://kliniknyeri.blogspot.com/2010/11/penyuluhan-perawatan-kaki-diabetes.html> (diakses tanggal 28 Maret 2011).
- Info Diabetes Mellitus. 2008. Kencing Manis - Diabetes di Indonesia Ranking ke 4 di Dunia. Terdapat pada: <http://indodiabetes.com/diabetes-di-indonesia-ranking-ke-4-di-dunia.html#ixzz14gkoVpOo> (diakses tanggal 18 Juli 2010).
- Info Fisioterapi. 2010. Senam Kaki Ringan Untuk Penderita Diabetes. Terdapat pada : <http://www.infofisioterapi.com/senam-kaki-ringan-untuk-penderita-diabetes.html> (diakses tanggal 19 Juli 2010).
- Jones, R.M. 2008. Sistem Vaskuler Perifer dalam Terjemahan Ni Luh Agustini Leonita, D. Lyrawati, 2009. Terdapat pada: <http://lyrawati.files.wordpress.com/2008/07/sistem-pembuluh-daraf-perifer-nita.pdf> (diakses tanggal 27 September 2010).
- Klabunde, R.E. 2007. Ankle-Brachial Pressure Index. Terdapat pada: <http://www.cvphysiology.com/Peripheral%20Vascular%20Disease/PVD003.htm> (diakses tanggal 30 Maret 2011).
- Kholid, A. 2010. Prosedur Senam Diabetes Mellitus. Terdapat pada: <http://masmamad.blogspot.com/2010/02/prosedur-senam-diabetes-mellitus.html> (diakses tanggal 28 Maret 2011).
- Kholifah, S.N. 2007. Terapi Modalitas. Jakarta : FIKUI.
- Kominfo-Broadcast. 2008. Penderita Diabetes Di Indonesia Terus Alami Kenaikan Terdapat pada: <http://www.kominfobroadcast.info/index.php?newsid=1661&link=loadnews.php> (diakses tanggal 17 juli 2010).
- Kurniawan, U. 2009. zat-zat yang terkandung dalam rokok. Terdapat pada: <http://ujikurniawan.wordpress.com/2009/03/31/> (diakses tanggal 26 Maret 2011).
- Kusumadewi, S. 2009. Aplikasi Informatika Medis Untuk Penatalaksanaan Diabetes Mellitus Secara Terpadu Terdapat pada: <http://journal.uui.ac.id/index.php/Snati/article/viewFile/1175/1003> (diakses tanggal 21 Juli 2010).
- MAJALAH INFO PRODIA. 2008. PRO-tips: Meraih Kebugaran Hanya Dengan Berjalan Kaki. Terdapat pada: http://prodia.meta-technology.net/tips_kesehatan_detail.php?id=38&pagenum=1&lang=ina (diakses tanggal 21 Maret 2011).
- Mansjoer, A., Triyanti, K., Savitri, R., Wardhani, W.I. dan Setiowulan, W. 2001. Kapita Selektta Kedokteran Edisi Ketiga Jilid Pertama. Jakarta: Media Aesculapius FKUI.

- Martono, H., Pranaka, K., Rahayu, R.A., Joni, B., Huda, I.S., dan Murti, Y. 2007. Diabetes melitus pada lanjut usia. Dalam : Darmono, Suhartono T, dkk (editor). Naskah lengkap diabetes melitus. Semarang : Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- McDermott, M.M., Greenland, P., Liu, K., Guralnik, J.M., Celic, L., Criqui, M.H., Chan, C., Martin, G.J., Schneider, J., Pearce, W.H., Taylor, L.M. and Clark, E. 2002. The ankle brachial index is associated with leg function and physical activity: the walking and leg circulation study. *Annals of Internal Medicine Journal*, 136, pp.873-874.
- Nasution, J. 2009. Pengaruh Senam Kaki Terhadap Peningkatan Sirkulasi Darah Kaki Pada Pasien Penderita Diabetes Melitus Di RSUP. Haji Adam Malik. Skripsi, Universitas Sumatera Utara.
- Necel. 2009. Aterosklerosis. Terdapat pada: <http://www.scribd.com/doc/13800383/Atherosclerosis> (diakses tanggal 18 Maret 2011).
- Nursalam. 2003. Konsep dan Penerapan Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan Pedoman Skripsi, Tesis Dan Instrumen Penelitian Keperawatan. Jakarta: Salemba Medika.
- Nurtanio, N. dan Wangko, S. 2007. Resistensi insulin pada obesitas sentral. *BIK Biomed.*, Vol.3, No.3.
- Pebriana, S. 2009. Pengaruh Penyuluhan Kesehatan Senam Kaki Diabetes Terhadap Peningkatan Pengetahuan Pasien Diabetes Melitus Di Wilayah Kerja Puskesmas Purwodadi I Kabupaten Grobogan. Skripsi, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- PERKENI. 2009. Pedoman Penatalaksanaan Kaki Diabetik. Jakarta: PB. PERKENI.
- Permana, H. 2009. Komplikasi Kronik Dan Penyakit Penyerta Pada Diabetesi. Bandung: Division of Endocrinology and Metabolism Department of Internal Medicine Padjadjaran University Medical School/Hasan Sadikin Hospital.
- Puji, I., Heru S. dan Agus, S. 2007. Pengaruh Senam Aerobik. *Media Ners*, Volume 1, Nomor 2, hlm 49 - 99.
- Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas). 2007. Laporan Provinsi Jawa Tengah. dipublikasikan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan RI. Terdapat pada: http://dinkesjatengprov.go.id/download/mi/riskesdas_jateng2007.pdf (diakses tanggal 5 September 2010)
- Rochmah, W. 2006. Diabetes melitus pada usia lanjut. Dalam : Sudoyo AW, Setiyohadi B, dkk (editor). Buku ajar ilmu penyakit dalam. Edisi IV. Jilid III. Jakarta : Balai Penerbit FKUI.
- Shahab, A. 2006. Diagnosis Dan Penatalaksanaandiabetes Melitus (Disarikan Dari Konsensus Pengelolaan Diabetes Melitus Di Indonesia : Perkeni. 2006. Subbagian Endokrinologi Metabolik Bagian Ilmu Penyakit Dalam FK Unsri/RSMH Palembang.
- Sam, A.D.P. 2007. Epidemiologi, Program Penanggulangan, Dan Isu Mutakhir Diabetes Mellitus. Terdapat pada: <http://ridwanamiruddin.wordpress.com/2007/12/10/epidemiologi-dm-dan-isu-mutakhirnya/> (diakses tanggal 17 Maret 2011).
- Santjaka, A. 2008. Bio Statistik. Semarang: Poltekes Depkes Semarang.
- Saryono. 2008. Metodologi Penelitian Kesehatan Penuntun Praktis Bagi Pemula. Yogyakarta: Mitra Cendekia Press.
- Sihombing, B. 2008. Prevalensi Penyakit arteri Perifer Pada Populasi Penyakit Diabetes Melitus Di Puskesmas Kota Medan. Tesis, Universitas Sumatra Utara.
- Smeltzer, S. C. dan Bare, B. G. 2001. Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah Brunner & Suddarth Ed.8. Jakarta: EGC.

- Smet, B. 1994. Psikologi Kesehatan. Jakarta: PT Gramedia Widiasarana Indonesia
- Suyono, S. 2009. Diabetes mellitus di Indonesia. Dalam: Aru WS, Bambang S, Idrus A, Marcellus SK, Siti S, editor. Edisi V. Buku ajar ilmu penyakit dalam. Jakarta: Pusat Penerbitan Departemen Ilmu Penyakit Dalam FK UI.
- Syafir. 2011. Penyebab Diabetes Mellitus (Kencing Manis). Terdapat pada: <http://www.syafir.com/2011/01/26/penyebab-diabetes-mellitus-kencing-manis> (diakses tanggal 17 Maret 2011).
- Taman, R. 2009. Ankle-Brachial Index Test. Terdapat pada: <http://www.webmd.com/heart-disease/ankle-brachial-index-test> (diakses tanggal 30 Maret 2011).
- Tyo. 2009. Senam Kaki Diabetes Mellitus. Terdapat pada: <http://akhtyo.blogspot.com/2009/04/senam-kaki-diabetes-melitus.html> (diakses tanggal 19 Juli 2010).
- Utami, S. 2006. Gambaran Ultrasonografi Dupleks Penyakit Arteri Perifer pada Penyandang Diabetes Melitus Tipe 2 dengan Ankle Brachial Index (ABI) Normal. Skripsi, Universitas Indonesia.
- Widianti, A.T dan Proverawati, A. 2010. Senam Kesehatan. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Wilson, J.F. 2007. In The Clinic Peripheral Arterial Disease. *Annals of Internal Medicine Journal*, ITC3, pp.4-5.
- Yacob, I. 2009. Penyakit Arteri Perifer Pada Diabetes. Terdapat pada: <http://kliniksempurna.blogspot.com/2009/06/penyakit-arteri-perifer-pada-diabetes.html> (diakses tanggal 26 Maret 2011).
- Yusuf, S. 2010. Tips Perawatan Kaki Bagi penderita Diabetes. Terdapat pada: <http://saldyusuf.blogspot.com/2010/12/tips-perawatan-kaki-bagi-penderita.html> (diakses tanggal 21 Maret 2011).