

**PENGARUH LATIHAN PERGERAKAN SENDI EKSTREMITAS BAWAH
TERHADAP NILAI ANKLE BRACHIAL INDEX (ABI)
PADA PASIEN DM TIPE 2**

*The Influence of Lower Extremity Joint Movement Exercise
on the Value of Ankle Brachial Index (ABI)
in DM Type II Patients*

Isni Hijriana¹, Dewi Elizadiani Suza², Yesi Ariani³

¹Mahasiswa Magister Ilmu Keperawatan Medikal Bedah, Universitas Sumatera Utara

²Dosen Departemen Maternitas dan Anak Fakultas Keperawatan, Universitas Sumatera Utara

³Dosen Departemen Dasar dan Medikal Bedah Fakultas Keperawatan, Universitas Sumatera Utara
e-mail: hijrianaaisni@gmail.com

ABSTRAK

Diabetes Melitus Tipe 2 (DM Tipe 2) merupakan faktor resiko terjadinya berbagai penyakit vaskular pada laki-laki dan perempuan. Komplikasi DM ini berhubungan dengan disfungsi makrovaskular dan mikrovaskular. Berbagai intervensi dilakukan untuk mencegah komplikasi diabetes, salah satunya adalah latihan pergerakan sendi ekstremitas bawah. Diagnostik dini sangat penting untuk menilai penyakit vaskular perifer, pengukuran nilai *ankle brachial index* (ABI) merupakan salah satu tindakan non invasif untuk menilai resiko penyakit vaskular perifer dalam perawatan primer. Tujuan penelitian ini yaitu mengidentifikasi pengaruh latihan pergerakan sendi ekstremitas bawah terhadap nilai ABI pada pasien DM tipe 2. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *desain quasi-eksperiment jenis pre-test and post-test group design*. Total sampel dalam penelitian ini adalah 35 pasien DM Tipe 2. Pengambilan sampel dengan menggunakan teknik *consecutive sampling*. Intervensi yang diberikan yaitu latihan pergerakan sendi ekstremitas bawah yang dilakukan secara aktif sebanyak satu kali setiap hari, dengan masing-masing gerakan sebanyak 10 kali pengulangan dan selama 4 minggu pengamatan. Uji statistik *Wilcoxon Signed Ranks Test* menunjukkan ada perbedaan antara sebelum dan sesudah dilakukan intervensi pergerakan sendi ekstremitas bawah terhadap nilai ABI, pada ekstremitas kiri ($p=0.00$) dan pada ekstremitas kanan ($p=0.00$). Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa latihan pergerakan sendi ekstremitas bawah dapat meningkatkan nilai ABI jika dilakukan secara teratur dan kontinyu. Latihan pergerakan sendi ekstremitas bawah dapat meningkatkan aliran darah ke arteri dan berefek positif pada metabolisme glukosa, dimana terjadinya penurunan glukosa dan HbA1c. Penelitian ini dapat menjadi masukan bagi pelayanan keperawatan untuk menjadikan latihan fisik seperti latihan pergerakan sendi ekstremitas bawah sebagai pencegahan terhadap resiko kaki diabetik serta perlu dilakukannya pemeriksaan ABI untuk mendeteksi dini gangguan pembuluh darah pada ekstremitas pasien DM Tipe 2.

Kata kunci: *pergerakan sendi ekstremitas bawah, ankle brachial index(ABI), DM Tipe 2*

ABSTRACT

Diabetes mellitus Type 2 (DMN Type 2) is the risk factor for the incidence of vascular. Its complication is related to macrovascular and microvascular dysfunction. Various interventions have been done to prevent from diabetes complication, and one of them is by lower extremity joint movement. Early diagnostics is very important to evaluate peripheral vascular. Measuring the value of ankle brachial index (ABI) is one of non-invasive actions to evaluate the risk for peripheral vascular in primary treatment. The objective of this research was to determine the influence of joint movement exercise on ABI value in DM Type 2 patients. The research used quasi experiment method with pretest-posttest group design. The samples were 35 DM Type 2 patients, taken by using consecutive sampling technique. Intervention was given by conducting lower extremity joint movement exercise once a day with 10 repetitions and 4 week observations. Wilcoxon Signed Ranks statistic test showed that there was the difference in pre and post intervention of lower extremity joint movement from ABI value, in left extremity ($p=0.00$) and in right extremity ($p=0.00$). The conclusion was that lower extremity joint movement exercise could increase ABI value if it was done regularly and continuously. It could also increase blood flow to artery and had positive effect on glucose metabolism in which glucose and HbA1c decreased. This research could bean input for nursing care to make physical exercises such as lower extremity joint movement as prevention from diabetic foot risk and ABI examination is required to early detect blood vessels disorder in DM Type 2 patients' extremity.

Keywords: *lower extremity joint movement, ankle brachial index (ABI), DM Type 2.*

PENDAHULUAN

Diabetes Melitus (DM) merupakan kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia atau tingginya kadar glukosa di dalam darah yang diakibatkan gangguan sekresi insulin, penurunan kerja insulin atau akibat dari keduanya. Resiko berkembangnya DM tipe 2 ini akan terus meningkat dengan bertambahnya usia, obesitas, dan kurangnya aktivitas fisik (*American Diabetes Association*, 2015).

International Diabetes Federation (2014) menyebutkan bahwa terdapat 382 juta orang yang hidup dengan diabetes di dunia pada tahun 2013. Pada tahun 2035 jumlah tersebut diperkirakan akan meningkat menjadi 592 juta orang. Diperkirakan dari 382 juta orang tersebut, 175 juta diantaranya belum terdiagnosis, sehingga terancam progresifnya berkembang menjadi komplikasi tanpa disadari dan tanpa pencegahan, mayoritas penderita diabetes ini berasal dari berpenghasilan rendah dan menengah dan diperkirakan akan terus meningkat selama 22 tahun kedepan.

Data epidemiologi dan patalogis menunjukkan bahwa diabetes merupakan faktor resiko terjadinya penyakit kardiovaskular pada laki-laki dan perempuan. Komplikasi DM ini berhubungan dengan disfungsi makrovaskular (akibat gangguan pembuluh darah besar) dan mikrovaskular (akibat gangguan pembuluh darah kecil), komplikasi makrovaskular diawali oleh aterosklerosis dan manifestasinya, seperti penyakit pembuluh darah perifer, stroke, dan penyakit arteri koroner. Retinopati, diabetik neuropati dan nefropati merupakan komplikasi mikrovaskuler pada DM dan penyebab utama terjadinya kebutaan dan gagal ginjal. Diabetes juga mempengaruhi otot jantung, yang menjadi penyebab utama gangguan pada sistolik dan diastolik jantung (Paneni et al., 2013).

Ulkus kaki diabetik dan amputasi menjadi komplikasi yang paling serius dari diabetes dan penyebab utama kecatatan, morbiditas, dan kematian pada pasien ini. Penyakit ekstremitas bawah, seperti penyakit arteri perifer, neuropati perifer, ulserasi kaki merupakan komplikasi yang sering terjadi pada pasien diabetes dan dua kali lebih umum dibandingkan dengan pasien yang

tidak diabetes. Penyakit ekstremitas bawah mempengaruhi 30 % lebih tinggi pada pasien diabetes dengan umur diatas 40 tahun. Diseluruh dunia, lebih dari satu juta amputasi ekstremitas bawah dilakukan setiap tahun pada pasien diabetes dan sebagian dari amputasi tersebut didahului dengan ulserasi. Sebuah pengetahuan rinci dari gambaran klinis, pathogenesis, pemeriksaan diagnostik yang relevan, dan modalitas pengobatan sangat penting dalam perencanaan strategi pengobatan optimal pada pasien ulkus diabetes. Terlambatnya diagnostik awal dapat meningkatkan resiko komplikasi yang serius termasuk kecatatan dan amputasi (Shrikhande & McKinsey 2012).

Berbagai intervensi dilakukan untuk mencegah komplikasi diabetes, tindakan perawatan primer, pencegahan dan penanganan penyakit vaskular perifer antara lain dengan berhenti merokok, menurunkan tekanan darah, glukosa, dan kolesterol yang tinggi, diet rendah lemak total dan lemak jenuh, serta mengkonsumsi buah dan sayuran lebih tinggi, dan latihan fisik (Ronai & Sorace, 2009). Intervensi yang pernah diteliti salah satunya yaitu dengan melakukan pergerakan pada beberapa bagian sendi ekstremitas bawah seperti plantar fleksi, dorsofleksi yang dilakukan sebanyak dua kali sehari dalam seminggu dan dalam kurun waktu selama 20 minggu dapat meningkatkan aliran darah ke arteri dan berefek positif pada metabolisme glukosa, dimana terjadinya penurunan glukosa dan HbA_{1c} (Sanchez, Pen˜arrocha, Castanys, Sola, Labraca, & Lorenzo, 2013).

Diagnostik dini sangat penting untuk menilai penyakit kardiovaskular, pengukuran nilai *ankle brachial index* (ABI) merupakan salah satu tindakan non invasif untuk menilai resiko penyakit kardiovaskular dalam perawatan primer (Maggi, Quadros, Azzolin, & Goldmeier, 2014). ABI berfungsi sebagai pengukuran aterosklerosis sistemik dan dengan demikian berkaitan dengan faktor resiko aterosklerosis dan prevalensi penyakit kardiovaskular, dan penyakit vaskular lainnya.

Latihan fisik merupakan komponen penting dari tindakan dan manajemen penderita DM, Namun kenyataannya penderita DM masih jarang melakukan latihan fisik, sehingga perkembangan

komplikasi lebih lanjut terus meningkat. Hawkins et al., 2013) mengemukakan bahwa rendahnya aktivitas fisik berkaitan dengan perubahan nilai ABI sehingga konsekuensinya akan meningkatkan resiko kejadian kardiovaskular dan kematian.

METODE PENELITIAN

Desain *quasi-experiment* yaitu memberikan perlakuan atau intervensi pada subyek penelitian kemudian efek perlakuan tersebut diukur dan dianalisis (Polit & Beck, 2012). Jenis desain *quasi-experiment* yang digunakan yaitu *pre-test and post-test group design*.

Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh pasien DM Tipe 2 di RSUD Kota Langsa. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan teknik *non probability* dengan jenis samplangnya adalah *consecutive sampling*. Penentuan besar sampel ditentukan berdasarkan rumus tabel *power analysis* sehingga didapatkan 35 orang kelompok intervensi. Adapun kriteria inklusi dalam penelitian ini yaitu: 1) pasien DMT2, 2) lama menderita DM > 3 tahun, 3) Bersedia menjadi responden, 4) kesadaran kompos mentis dan kooperatif, 5) tidak pernah mendapat intervensi yang sama dari peneliti atau tenaga kesehatan lainnya

Penyusunan modul latihan pergerakan sendi ekstremitas bawah (ROM) berdasarkan Potter, Perry, Strockert, dan Hall, (2013), Kozier, Erb, Berman dan Synder (2016), dan *Departement of Rehabilitation Services The Ohio State University Wexner Medical Center* (2012). Alat yang digunakan untuk mengukur ABI yaitu tensimeter aneroid merk EBN dan Doppler Probe 8 MHz.

Dalam penelitian ini, peneliti dan asisten peneliti telah dinilai dan dibimbing oleh expert perawatan luka dalam mengukur ABI dan dinyatakan telah lulus uji kompetensi untuk melakukan pengukuran ABI pada responden. Kemudian dalam memberikan intervensi latihan pergerakan sendi ekstremitas bawah, peneliti dan asisten peneliti juga telah dibimbing oleh spesialis keperawatan medikal bedah spesifik Neurologi dan dinyatakan telah lulus.

Dalam melakukan penelitian, peneliti harus memperhatikan prinsip-prinsip dasar etik penelitian yang meliputi *beneficience*, *respect for human dignity* dan *justice* (Polit

& Beck, 2012). Pertimbangan etik terkait penelitian ini dilakukan melalui perizinan dari komite etik rumah sakit dan komite etik Fakultas Keperawatan Universitas Sumatera Utara.

Sebelum dilakukan analisis statistik, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas untuk melihat distribusi data. Dalam penelitian ini uji normalitas yang digunakan yaitu *Kolmogorov-Smirnovtest*, karena sample lebih dari 30, dan hasilnya menunjukkan data tidak berdistribusi normal ($p < 0,05$) sehingga dianalisis menggunakan uji nonparametrik *Wilcoxon Sign Rank test* untuk mengidentifikasi perbedaan rata-rata sebelum dan sesudah dilakukan intervensi

HASIL PENELITIAN

Data Demografi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lebih dari setengah (51.40 %) responden berada pada katagori lansia akhir (56 sampai 65 tahun) dengan rata-rata umur 58.03 tahun (SD= 7.29). Umur termuda yaitu 39 tahun dan umur tertua adalah 69 tahun.

Data karakteristik lainnya berupa data katagorik dapat dilihat pada tabel 4.2. Berdasarkan jenis kelamin, jumlah kategori laki-laki 11 orang (31.40 %), dan perempuan adalah 24 orang (68.60 %). Tingkat pendidikan yang paling banyak yaitu SMA sebanyak 12 orang (34.30 %), sedangkan pekerjaan, jumlah IRT adalah 15 orang (42.90 %). Berdasarkan katagori lamanya menderita diabetes mellitus, responden yang menderita DM Tipe 2 diatas sepuluh tahun sebanyak 18 orang (51.40 %). Berdasarkan riwayat genetik, responden yang memiliki riwayat keluarga dengan DMT2 sebanyak 27 orang (77.10 %).

Tabel 1. Distribusi Frekuensi dan Persentase Data Karakteristik Pasien Diabetes di Poliklinik Penyakit Dalam Pria dan Wanita RSUD Kota Langsa (N=35)

No	Karakteristik	F	%
1	Umur (Tahun)		
	36 – 45 (Dewasa Akhir)	1	2.90
	46 – 55 (Lansia Awal)	12	3.30
	56 – 65 (Lansia Akhir)	18	51.40
	>65 (Manula)	4	11.40

2	Jenis Kelamin		
	Laki-laki	11	31.40
	Perempuan	24	68.60
3	Pendidikan		
	Tidak sekolah	1	2.90
	SD	6	17.10
	SMP	7	20.00
	SMA	12	34.30
	PT	9	25.70
4	Pekerjaan		
	IRT	15	42.90
	Petani	2	5.70
	Wiraswasta	12	34.30
	PNS	6	17.10
5	Lama Menderita DM		
	< 10 Tahun	17	48.60
	> 10 Tahun	18	51.40
6	Riwayat keluarga dengan DM		
	Ya	27	77.10
	Tidak	8	22.90

Deskripsi Nilai ABI Sebelum dan Sesudah Dilakukan Intervensi Latihan Pergerakan Sendi Ekstremitas Bawah

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai ABI pada ekstremitas kiri adalah 0,90 (SD=0,06). Sedangkan pada ekstremitas kanan rata-rata 0.89 (SD=0,07).

Nilai ABI setelah dilakukan latihan pergerakan sendi ekstremitas bawah menunjukkan, pada ketremitas kiri rata-rata nilai ABI menjadi 0.99 (SD=0.04) dan pada ekstremitas kanan rata-rata nilai ABI adalah 0.98 (SD=0.05)

Tabel 2. Deskripsi Nilai ABI Pre test dan Post test pada Pasien Diabetes di Poliklinik Penyakit Dalam Pria dan Wanita RSUD Kota Langsa (N=35)

Nilai ABI	Mean	Median	SD
Ekstremitas Kiri			
Sebelum	0.90	0.89	0.06
Sesudah	0.99	1.00	0.04
Ekstremitas Kanan			
Sebelum	0.89	0.87	0.07
Sesudah	0.98	1.00	0.05

Tabel 3 menunjukkan pengkatagorian nilai ABI berdasarkan gangguan sirkulasi.

Pada ekstremitas kiri, responden yang mengalami gangguan sirkulasi ringan sebanyak 26 orang (74.30 %), dan yang normal sebanyak 9 orang (25.70 %). Pada ekstremitas kanan, responden yang mengalami gangguan sirkulasi ringan sebanyak 28 orang (80 %), dan yang normal sebanyak 7 orang (20 %).

Tabel 3. Deskripsi Nilai ABI Pre Test Berdasarkan Interpretasi ABI pada Pasien Diabetes di Poliklinik Penyakit Dalam Pria dan Wanita RSUD Kota Langsa (N=35)

No	Nilai ABI	f	%
1	Ekstremitas Kiri		
	Normal	9	25.70
	Gangguan sirkulasi ringan	26	74.30
2	Ekstremitas Kanan		
	Normal	7	20
	Gangguan sirkulasi ringan	28	80

Tabel 4 menunjukkan hasil pengkatagorian nilai ABI berdasarkan gangguan sirkulasi. Setelah diberikan intervensi, pada ekstremitas kiri, responden yang mempunyai nilai ABI normal sebanyak 34 orang (97.10 %), sedangkan yang mengalami gangguan sirkulasi ringan menjadi 1 orang (2.90 %). Pada ekstremitas kanan, responden yang mengalami nilai ABI normal sebanyak 33 orang (94.30 %), dan yang mengalami gangguan sirkulasi ringan sebanyak 2 orang (5.70 %).

Tabel 4. Deskripsi Nilai ABI Post Test Berdasarkan Interpretasi ABI pada pasien Diabetes di Poliklinik Penyakit Dalam Pria dan Wanita RSUD Kota Langsa (N=35)

No	Nilai ABI	f	%
1	Ekstremitas Kiri		
	Normal	34	97.10
	Gangguan sirkulasi ringan	1	2.90
2	Ekstremitas Kanan		

Normal	33	94.30
Gangguan sirkulasi ringan	2	5.70

Perbedaan Nilai ABI Sebelum Dan Sesudah Dilakukan Latihan Pergerakan Sendi Ekstremitas

Hasil uji statistik *Wilcoxon Signed Ranks Test* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara sebelum dan sesudah dilakukan intervensi pergerakan sendi ekstremitas bawah terhadap nilai ABI ekstremitas kiri ($p < 0.00$) dan nilai ABI pada ekstremitas kanan ($p < 0.00$).

Tabel 5. Perbedaan Nilai ABI Sebelum Dan Sesudah Dilakukan Latihan Pergerakan Sendi Ekstremitas Bawah (N=35)

Nilai ABI	Negatif Ranks	Positif Ranks	Sama	Nilai <i>p</i>
Ekstremitas Kiri	1	32	2	0.00
Ekstremitas Kanan	1	32	2	0.00

PEMBAHASAN

Nilai Ankle Brachial Index (ABI) Sebelum di Lakukan Intervensi Latihan Pergerakan Sendi Ekstremitas Bawah

Data yang berhubungan dengan deskripsi nilai ABI sebelum dilakukan intervensi pada pasien diabetes tipe 2 ditunjukkan pada tabel 2. Hasil menunjukkan pada ekstremitas kiri rata-rata nilai ABI 0.90, dan pada ekstremitas kanan rata-rata nilai ABI 0.89. Banyak faktor yang dapat mempengaruhi nilai ABI, sebuah penelitian yang dilakukan oleh Hoe, Koh, Jin, Sum, Lim & Tavintharan, (2012), dari 82 pasien DM Tipe 2, sekitar 46 (56 %) pasien terdapat hubungan antara penurunan ABI dengan usia (mean=54,9 %), lama menderita diabetes, riwayat hipertensi, peningkatan HbA1c, serum creatinin dan riwayat retinopathy. Peningkatan HbA1c, kontrol glukosa yang buruk, merupakan faktor resiko komplikasi penyakit kardiovaskular. Viskositas darah bergantung pada keberadaan sel-sel darah dan protein plasma termasuk didalamnya zat-zat nutrient seperti glukosa, asam amino, lemak serta zat sisa seperti keratin dan bilirubin.

Keadaan hiperglikemia yang berlangsung lama pada pasien DM tipe 2 menyebabkan perubahan patologi pada pembuluh darah, Disfungsi sel endotel dan abnormalitas sel otot polos merupakan konsekuensi dari keadaan hiperglikemia yang lama. hal ini mengakibatkan penurunan vasodilator di endothelium sehingga mengakibatkan penyempitan lumen pembuluh darah. Disfungsi endothelium berkontribusi terhadap patogenesis aterosklerosis vaskular yang berakibat pada inflamasi, thrombosis, kekakuan arteri, dan gangguan regulasi aliran darah. Selain itu, hiperglikemia pada diabetes juga berkaitan dengan peningkatan tromboksan A2, vasokonstriktor dan *platelet agregasi agonis*, yang mengarah ke peningkatan risiko untuk hiperkoagulabilitas plasma sehingga berpotensi untuk terjadinya perubahan di matriks ekstraseluler vaskular menyebabkan stenosis lumen arteri, selain terjadi gangguan pada fungsi vasodilator, diabetes juga dikaitkan dengan peningkatan molekul *adhesi endotel-derived* di tingkat sirkulasi dan plasminogen activator inhibitor 1. Perkembangan terjadinya disfungsi endothelium pada DM ini juga berhubungan dengan faktor resiko lain seperti indeks masa tubuh, aktivitas fisik, lemak, riwayat keluarga dengan diabetes melitus, dan toleransi glukosa (Clayton & Elasy, 2009 ; Tabit, Chung, Hamburg, & Vita, 2010).

Rosenson, Fioretto, dan Dotson (2011), dalam penelitiannya menyatakan bahwa lama menderita DM dan kontrol glikemik, meningkatnya HbA1c, dikaitkan dengan peningkatan resiko morbiditas dan mortalitas kardiovaskular, dan penurunan nilai ABI, setiap penurunan HbA1c diikuti dengan penurunan yang bermakna pada komplikasi mikrovaskular dan makrovaskular pada pasien DM. Peningkatan glukosa dalam darah menyebabkan viskositas darah meningkat, sehingga aliran darah berkurang dan terjadi peningkatan agregability trombosit, akan memacu terbentuknya mikro trombus dan penyumbatan mikrovaskular, hal ini dikaitkan dengan perkembangan komplikasi mikrovaskular dan makrovaskular pada pasien DM.

Perbedaan Nilai Ankle Brachial Index (ABI) Sebelum dan Sesudah Dilakukan Latihan Pergerakan Sendi Ekstremitas Bawah.

Setelah dilakukan intervensi, nilai ABI mengalami peningkatan pada kedua ekstremitas, ekstremitas kiri sebanyak 34 orang dengan nilai ABI normal, dan 1 orang masih mengalami gangguan sirkulasi ringan. Pada ekstremitas kanan sebanyak 33 orang dengan nilai ABI normal, dan dua orang masih mengalami gangguan sirkulasi ringan.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Sanchez et al. (2011) menunjukkan bahwa pada pasien DM Tipe 2 dengan PAD, setelah diberikan intervensi latihan dan terapi masase, terjadi perbaikan nilai tekanan darah arteri dan nilai ABI. Tujuan latihan dan terapi masase ini sama dengan tujuan latihan pergerakan sendi ekstremitas bawah yaitu untuk melancarkan peredaran darah.

Hasil penelitian lain juga sejalan dengan beberapa penelitian tentang latihan fisik pada pasien DM Tipe 2, dimana latihan fisik tersebut terbukti dapat melancarkan peredaran darah ke ekstremitas bawah, diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Gibbs et al (2013) pada 140 pasien diabetes tipe 2 tanpa komplikasi yang diberikan intervensi berupa latihan aerobik menunjukkan bahwa terjadi perubahan yang signifikan pada nilai ABI, dimana latihan tersebut mengakibatkan terjadinya peningkatan nilai ABI yang disertai dengan penurunan HbA_{1c} dan terbukti meningkatkan fungsi endotel sehingga aliran darah ke perifer menjadi lebih baik. Kondisi peredaran darah yang lancar akan menghambat penebalan membrane kapiler, peningkatan ukuran dan jumlah sel endotel kapiler, sehingga lumen pembuluh darah tetap adekuat.

Penelitian yang dilakukan oleh Frosig, Christian, Richter, & Erik (2009) dan Copeland, Crank, Hall, dan Milbourn (2010) menunjukkan latihan kaki dapat meningkatkan perfusi kutaneus, penurunan gejala neuropati perifer, menurunkan kadar glukosa darah, dan peningkatan (ABI), hal ini dikarenakan terjadinya peningkatan ambilan (*uptake*) glukosa pada otot yang aktif karena proses translokasi glucose transporter (GLUT4) ke dalam membrane plasma sehingga menyebabkan peningkatan

TcPO₂ dan penurunan T₂PCO₂. Demikian juga penelitian yang dilakukan oleh Sanchez et al. (2013), yang memberikan intervensi pada 68 pasien diabetes tipe 2 yaitu pergerakan pada beberapa bagian sendi ekstremitas bawah seperti plantar fleksi, dorsofleksi yang dilakukan sebanyak dua kali sehari dalam seminggu dan dalam kurun waktu selama 20 minggu dapat meningkatkan aliran darah ke arteri dan berefek positif pada metabolisme glukosa, dimana terjadinya penurunan glukosa dan HbA_{1c}, hal ini berkaitan terhadap kekentalan darah, filtrasi, agregasi seluler dan peningkatan sirkulasi. Pada kelompok intervensi menunjukkan terjadi peningkatan yang signifikan pada kecepatan aliran arteri tibialis posterior dan arteri dorsalis pedis pada kedua ekstremitas.

Latihan fisik yang serupa dengan pergerakan sendi ekstremitas bawah yaitu stimulasi otot gastroknemius, kontraksi yang efektif pada otot-otot betis (gastroknemius dan soleus) dapat meningkatkan kekuatan otot betis dan pompa otot betis (*Calf pumping*) yang akan memfasilitasi venous return dan dapat memperbaiki sirkulasi pembuluh darah vena. latihan fisik telah terbukti dapat meningkatkan efisiensi pompa otot betis. O'Brien, Edwards, Stewart dan Gibbs (2012) menyatakan bahwa latihan *home-based exercise* seperti ROM *Ankle* sangat efektif dan memberikan efek terhadap penyembuhan vena ulcer, hal ini berkaitan dengan fungsi pompa otot betis. Pompa otot betis yang tidak aktif dianggap sebagai salah satu penyebab utama insufisiensi vena kronis yang kemudian mengarah pada ulserasi vena kaki.

Latihan pergerakan sendi atau ROM adalah latihan isotonik yang dilakukan untuk memobilisasi semua sendi lewat pergerakan dengan jangkauan penuh dan merupakan salah satu intervensi keperawatan untuk mengatasi masalah keperawatan gangguan mobilitas fisik (Bulechek, Butcher, & Dochterman, 2013). Kozier, Erb, Berman dan Synder (2016) menyatakan bahwa latihan isotonik seperti latihan ROM aktif dapat meningkatkan tonus otot, massa, dan kekuatan otot serta mempertahankan fleksibilitas sendi dan sirkulasi. Selama latihan isotonik, denyut jantung dan curah jantung meningkat untuk meningkatkan aliran darah kesemua bagian tubuh. Latihan

fisik yang dilakukan secara rutin dan kontinyu pada pasien diabetes dapat mencegah timbulnya komplikasi dimasa yang akan datang. Latihan pergerakan sendi ekstremitas bawah sama halnya seperti senam kaki diabetik yang dapat mempengaruhi vaskularisasi ekstremitas bawah serta mempertahankan nilai normal ABI.

Latihan fisik yang dilakukan secara regular juga termasuk kedalam program pencegahan sekunder faktor resiko komplikasi diabetes terutama terjadinya kaki diabetik dan amputasi, karena kaki diabetik dianggap sebagai komplikasi umum dari diabetes. Penderita diabetes dapat mengalami sejumlah masalah kaki yang berbeda sebagai akibat dari kerusakan saraf dan pembuluh darah. Perawatan kaki diabetes yang efektif dapat meningkatkan kesehatan dan kualitas hidup pasien diabetes.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai ABI sebelum dan setelah dilakukan latihan pergerakan sendi ekstremitas bawah. Hasil pengukuran nilai ABI sebelum periode intervensi pada ekstremitas kiri yaitu 0.90 dan ekstremitas kanan 0.89, setelah diberikan intervensi terjadi peningkatan nilai ABI pada kedua ekstremitas, rata-rata nilai ABI menjadi 0.99 pada ekstremitas kiri dan 0.98 pada ekstremitas kanan. hal ini terbukti terdapatnya pengaruh yang signifikan latihan pergerakan sendi ekstremitas bawah terhadap nilai ABI pada pasien DM tipe 2. Hal ini juga menunjukkan bahwa latihan fisik dapat memperbaiki aliran darah keseluruhan tubuh, sehingga penting nya bagi pasien DM Tipe 2 untuk melakukan latihan fisik secara teratur sehingga bermanfaat dalam meningkatkan kesehatan dan mencegah kecacatan.

Temuan dalam penelitian ini akan memberikan informasi tentang manfaat latihan fisik serta diagnosis dini pada pasien DM Tipe 2. Pasien mulai menyadari pentingnya diagnosis dini dengan pengukuran nilai ABI untuk menilai penyakit vaskular perifer, serta komplikasi lainnya. Pasien juga termotivasi dalam melakukan latihan fisik secara teratur.

Temuan ini juga memberikan bukti dalam mendukung pentingnya program pendidikan bagi perawat untuk meningkatkan pengetahuan tentang perawatan kaki diabetes, mengenal masalah-masalah yang terjadi pada kaki pasien DM Tipe 2, diharapkan perawat atau tenaga kesehatan lainnya untuk menjadikan latihan fisik seperti latihan pergerakan sendi ekstremitas bawah sebagai pencegahan terhadap resiko kaki diabetik serta perlu dilakukannya pemeriksaan ABI untuk mendeteksi dini gangguan pembuluh darah pada ekstremitas pasien DM Tipe 2.

DAFTAR PUSTAKA

- American Diabetes Assosiation. (2015). Standards of medical care in diabetes. *Diabetes Care*, 38, S1-S94.
- Bulechek, G. M., Butcher, H. K., Dochterman, J. M., & Wagner, C. M. (2013). *Nursing Intervention Classification (NIC)*, 6th ed . United States of America. Mosby Elsevier.
- Clayton, W., & Elasy, T, A. (2009). A Review of the Pathophysiology, Classification, and Treatment of Foot Ulcers in Diabetic Patients. *Clinical Diabetes*. 27 (2), 52-58.
- Copeland, R. J., Crank, H., Hall, A., & Milbourn, A. (2010). Be active promoting physical activity in overweight people. *Practice nursing*, 21 (11), 569-573.
- Departement of Rehabilitation Services The Ohio State University Wexner Medical Center* (2012). Ankle Range of Motion Exercise. Diperoleh tanggal 28 Desember 2015. <https://patienteducation.osmc.edu/documents/ankle-rom.pdf>.
- Frosig, Christian, Richter, & Erik, A. (2009). Improved insulin sensitivity after exercise focus on insulin signaling. *Obesity journal*, 17 (3), S1-S20.
- Gibbs, B. B., Dobrosielski, D.A., Althouse, A.D., & Stewart, K.J. (2013). Effect of

- Exercise Training on Ankle-Brachial Index in Type 2 diabetes. *Atherosclerosis*. 230: 125-130. doi: 10.1016/j.atherosclerosis.2013.07.002.
- Hoe, J., Koh, W.P., Jin, A., Sum, C.F., Lim, S.C., & Tavintharan. (2012). Predictors of decrease in ankle-brachial index among patients with diabetes mellitus. *Diabetic Medicine*, 29, e304-e307. doi: 10.1111/j.1464-5491.2012.03705x.
- International Diabetes Federation (IDF). (2014). *IDF diabetes Atlas*. Sixth edition.
- Kozier, B., Erb, G., Berman, A., & Frandsen, G. (2016). *Fundamental of nursing concepts, process, and practice*, 10th ed. New Jersey: Pearson Prantice Hall.
- Maggi, D. L., Quadros, L.R.D.P., Azzolin, K. O., & Goldmeier, S. (2014). Ankle-brachial index: nurses strategy to cardiovascular disease risk factors identification. *Rev Esc Enferm USP* ; 48(2):221-5, doi: 10.1590/S0080-623420140000200004.
- O'Brien, J., Edwards, H., Stewart, I., & Gibbs, H. A. (2012). Home-based progressive resistance exercise programme for patients with venous leg ulcers: a feasibility study. *Int Wound J*, doi: 10.1111/j.1742-481X.2012.00995.x.
- Paneni, F., Beckman, J, A., Creager, M. A., & Cosentino, F. (2013). Diabetes and vascular disease: pathophysiology, clinical consequences, and medicaltherapy: part I. *Eur. Heart J*. 34, 2436- 2443.
- Polit, D. F., & Beck, C. T. (2012), *Nursing research generating ang assessing evidence for nursing practice*, 9th ed. William & Wilkins, Lippincott.
- Potter, P.A., Perry, A. G., Strockert, P. A., & Hall, A. M. (2013). *Fundamental of nursing*, 8th ed. St Louis, Missouri: Mosby Elsevier.
- Ronai, P., & Sorace, P. (2009). Peripheral arterial Disease and exercise. *Strength and conditioning journal*, 31, 50-54.
- Rosenson, R. S., Fioretto, & Dodson, P. M. (2011). Does microvascular disease predict macrovascular events in type 2 diabetes?. *Atherosclerosis*, 218 (2011) 13– 18. doi:10.1016/j.atherosclerosis.2011.06 .029.
- Sanchez, A. M. C., Pen˜arrocha, G. A. M., Castanys, B. F. F., Gamez, G.G, & Rubio. (2011). Connective tissue reflex massage for type 2 diabetic patients with peripheral arterial disease: randomized controlled Trial. *Evid Based Complement Altern Med*. 2011;2011:804321.
- Sanchez, A. M. C., Pen˜arrocha, G. A. M., Castanys, B. F. F., Sola, C. F., Labraca, N. S., & Lorenzo, C. M. (2013). A Program of 3 physical therapy modalities improve peripheral arterial disease in diabetes type 2 patients. *Journal of Cardiovascular Nursing*. 28, 74-82. doi: 10.1097/JCN.0b013e318239f419.
- Shrikhande, G, V., & McKinsey, J. (2012). *Diabetes and peripheral vascular disease: diagnosis and management*. New York: Humana Press.
- Tabit, C. E., Chung, W. B., Hamburg, N. M., & Vita, J. A. (2010). Endothelial dysfunction in diabetes mellitus: Molecular mechanisms and clinical implications. *Rev Endocr Metab Disord*. 11(1): 61–74, doi:10.1007/s11154-010-9134-4.