

**HUBUNGAN ANTARA NILAI *ANKLE BRACHIAL INDEX* DENGAN
KEJADIAN *DIABETIC FOOT ULCER* PADA PENDERITA DIABETES
MELITUS TIPE 2 DI RSUD DR. MOEWARDI SURAKARTA**

**NASKAH PUBLIKASI ILMIAH
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Derajat Sarjana Kedokteran**



**Diajukan Oleh:
BAIQ YUNI RAHMANINGSIH
J500120118**

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2016

HALAMAN PERSETUJUAN

**HUBUNGAN ANTARA NILAI *ANKLE BRACHIAL INDEX* DENGAN
KEJADIAN *DIABETIC FOOT ULCER* PADA PENDERITA
DIABETES MELITUS TIPE 2 DI RSUD DR. MOEWARDI
SURAKARTA**

PUBLIKASI ILMIAH

Oleh:

BAIQ YUNI RAHMANINGSIH

NIM : J500120118

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh

Dosen Pembimbing



dr. Nur Hidayat, Sp. PD
NIP : 19701222010011001

LEMBAR PENGESAHAN

**HUBUNGAN ANTARA NILAI ANKLE BRACHIAL INDEX DENGAN
KEJADIAN DIABETIC FOOT ULCER PADA PENDERITA
DIABETES MELITUS TIPE 2 DI RSUD DR. MOEWARDI
SURAKARTA**

Yang diajukan Oleh :

BAIQ YUNI RAHMANINGSIH

J500120118

Telah disetujui dan dipertahankan oleh dewan penguji skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta, pada hari Sabtu, tanggal 7 Mei 2016

Penguji

Nama : dr. Burhanudin Ichsan, M.Med.Ed

NIP/NIK : 1002

Pembimbing Utama

Nama : dr. Nur Hidayat, Sp.PD

NIP/NIK : 197012222010011001

Pembimbing Pendamping

Nama : dr. Iin Novita N.M., M.Sc., Sp.PD

NIP/NIK : 1013



Dekan FK UMS

DR. dr. EM. Sutrisna, M.Kes

NIP/NIK. 919

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan orang lain 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 yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar, saya sanggup menerima sanksi/hukuman apapun sesuai peraturan yang berlaku.

Surakarta, 2 Mei 2016



Baiq Yuni Rahmaningsih

ABSTRAK

HUBUNGAN ANTARA NILAI *ANKLE BRACHIAL INDEX* DENGAN KEJADIAN *DIABETIC FOOT ULCER* PADA PENDERITA DM TIPE 2 DI RSUD DR. MOEWARDI SURAKARTA

Baiq Yuni Rahmaningsih¹, Nur Hidayat², Iin Novita Nurhidayati Mahmuda²

Diabetic foot ulcer (DFU) adalah salah satu komplikasi kronik yang sering diderita oleh pasien DM tipe 2. Insidensi *diabetic foot ulcer* di dunia pada pasien DM adalah 1-4%. Komplikasi ini sering menjadi penyebab utama kasus amputasi ekstremitas bawah non traumatik. Risiko dilakukan amputasi kaki pada penderita *diabetic foot ulcer* tersebut sebesar 10-30 kali lipat, bahkan diestimasikan kejadian amputasi kaki akibat DFU terjadi setiap 20 detik. Pemeriksaan *ankle brachial index* (ABI) adalah salah satu pemeriksaan non invasif untuk mendiagnosis *peripheral arterial disease* (PAD) yang merupakan salah satu penyebab terbesar timbulnya DFU selain neuropati. Nilai ABI dapat berguna menentukan tingkat stenosis pada arteri di area ekstremitas bawah, yakni bila didapatkan nilai ABI <0,9 menandakan PAD sehingga nilai ABI rendah dapat meningkatkan risiko untuk terkena *diabetic foot ulcer*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara nilai *ankle brachial index* dengan kejadian *diabetic foot ulcer* pada penderita DM tipe 2. Metode penelitian yang digunakan adalah observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel, kemudian dianalisa menggunakan uji *Chi-Square* pada taraf signifikansi $\alpha=0,05$. Jumlah penderita *diabetic foot ulcer* yang memiliki nilai ABI rendah sebanyak 10 orang (32,3%) dari 31 pasien, sedangkan pada pasien *non diabetic foot ulcer* sebagian besar memiliki nilai ABI normal sebanyak 30 orang (96,8%) dari 31 pasien. Hasil analisis data didapatkan nilai $p < 0,003$ yang menandakan terdapat korelasi signifikan antara nilai *ankle brachial index* dengan kejadian *diabetic foot ulcer* pada penderita DM tipe 2.

Kata Kunci: Nilai *ankle brachial index*, *diabetic foot ulcer*

¹Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta

²Dosen Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta

ABSTRACT

THE CORRELATION BETWEEN THE SCORE OF ANKLE BRACHIAL INDEX AND THE INCIDENCE OF DIABETIC FOOT ULCER IN THE DIABETES MELLITUS TYPE 2 SUFFERERS IN RSUD DR. MOEWARDI SURAKARTA

Baiq Yuni Rahmaningsih¹, Nur Hidayat², Iin Novita NM²

Diabetic foot ulcer (DFU) is one of chronic complications often suffered by the DM type 2 patients. The incidence of diabetic foot ulcer in the DM patients is 1-4% on the world. This complication often becomes the main cause of the case of the non-traumatic lower extremity amputation. The risk of conducting amputation in the diabetic foot ulcer sufferers is as much as ten fold up to thirty fold even it is estimated that the incidence of foot amputation due to DFU happens every 20 seconds. The examination of ankle brachial index (ABI) is one of non invasive examinations to diagnose peripheral arterial disease (PAD) which is one of the big causes of the occurrence of DFU except neuropathy. The score of ABI can be useful in determining the level of stenosis in the artery in the lower extremity area, that is if the score ABI is found as much as <0.9 , it signs PAD, therefore, a lower ABI score can increase the risk of suffering from diabetic foot ulcer. This research aimed at knowing the correlation between the score of ankle brachial index and the incidence of diabetic foot ulcer in the DM type 2 sufferers. The method of the research used was observational analytic through a cross sectional approach. The data obtained were presented in tabular, then being analyzed using Chi Square test at the significance level $\alpha=0.05$. The amount of diabetic foot ulcer sufferers who had a lower ABI score was as many as 10 people (32.3%) from 31 patients, meanwhile, in the non diabetic foot ulcer patients, most of them had a normal ABI score as many as 30 people (96.8%) from 31 patients. The results of data analysis obtained the value of $p < 0.003$. There is a significant correlation between the score of ankle brachial index and the incidence of diabetic foot ulcer in the DM type 2 sufferers.

Keywords: The score of ankle brachial index, diabetic foot ulcer

¹Student of Medical Faculty, Muhammadiyah University of Surakarta

²Lecturer of Medical Faculty, Muhammadiyah University of Surakarta

PENDAHULUAN

Diabetes melitus telah menjadi masalah kesehatan masyarakat yang utama karena komplikasinya bersifat jangka pendek dan jangka panjang. Salah satu bentuk komplikasi kronik yang umum dijumpai pada penyandang diabetes melitus adalah *diabetic foot ulcer* (Prompers *et al*, 2008). Insidensi *diabetic foot ulcer* pada penderita diabetes dilaporkan sekitar 1-4% dan akan berisiko dilakukan amputasi (ujung kaki, kaki, atau tungkai) pada pasien tersebut sebesar 10-30 kali lipat (Bilous & Donnelly, 2014). Penelitian lain yang dilakukan di Amerika Serikat juga diperoleh data bahwa sekitar 85% kasus amputasi ekstremitas bawah diakibatkan oleh diabetes yang mengawali terbentuknya ulserasi kaki (Boulton *et al*, 2008; Frykberg, 2002). Diestimasikan kejadian amputasi kaki terjadi setiap 20 detik karena komplikasi dari diabetes (Hinchcliffe *et al*, 2012). Data yang diperoleh dari RSUD Dr. Moewardi Surakarta menunjukkan adanya peningkatan jumlah pasien yang menderita *diabetic foot ulcer* yakni dari 181 orang di tahun 2012 menjadi 350 penderita pada tahun 2014.

Sebagian besar kasus *diabetic foot ulcer* ini terjadi sebagai hasil manifestasi akhir timbulnya kelainan berupa neuropati perifer, kelainan vaskuler (PAD) ataupun gabungan keduanya pada penderita diabetes yang telah lama sakit dengan kondisi kontrol glukosa darah yang buruk. (Brownrigg, 2012; Hinchiffle *et al*, 2012). Pemeriksaan evaluasi vaskuler yang sering digunakan untuk penderita DM yang mengalami PAD salah satunya adalah dengan mengukur nilai *ankle brachial index* (ABI) (Potier, 2011).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Supriyanto (2001) di RSUP Kariadi Semarang mengenai hubungan antara derajat kaki diabetik, neuropati perifer dan iskemi perifer menunjukkan bahwa ada korelasi positif bermakna ($p= 0,0002$, $C= 0,56$) antara iskemi perifer dengan derajat luka *diabetic foot ulcer* yakni semakin berat derajat iskemia perifer (berdasarkan nilai $ABI < 0,9$) didapatkan juga derajat luka ulkus kaki pada stadium yang lebih berat. Berdasarkan penelitian tersebut, peneliti ingin melakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui adakah hubungan

antara nilai ABI terhadap kejadian *diabetic foot ulcer* di RSUD Dr. Moewardi Surakarta mengingat banyaknya penderita ulkus yang dirawat.

TINJAUAN PUSTAKA

Diabetes Melitus

Diabetes melitus (DM) adalah kelompok penyakit metabolik kronis dengan ciri hiperglikemia. Terdapat beberapa tipe DM yang disebabkan interaksi kompleks antara faktor genetika dan lingkungan. Faktor yang mengakibatkan hiperglikemia diantaranya disebabkan oleh menurunnya sekresi insulin, penurunan penggunaan glukosa dan peningkatan produksi glukosa (Powers, 2008; Jordan, 2010).

Menurut PERKENI tahun 2011, diagnosis DM dapat ditegakkan apabila memenuhi salah satu kriteria sebagai berikut:

- 1) Kadar glukosa darah puasa (GDP) $\geq 7,0$ mmol/L (≥ 126 mg/dL). Puasa adalah tanpa asupan kalori minimal selama 8 jam.
- 2) Ditemukan gejala klinis khas yaitu poliuria, polidipsia, polifagia, berat badan yang menurun, dan kadar glukosa darah sewaktu (GDS) $> 11,1$ mmol/L (> 200 mg/dL).
- 3) Pada penderita yang asimtomatis ditemukan kadar GDS > 200 mg/dL atau kadar GDP lebih tinggi dari normal dengan tes toleransi glukosa terganggu pada lebih dari satu kali pemeriksaan.
- 4) Kadar HbA1c $> 6,5\%$ (48 mmol/mol),

Terdapat 4 pilar penatalaksanaan DM (PERKENI, 2011; Funnell *et al*, 2008; Mansjoer, 2005), yaitu edukasi, terapi nutrisi medis, latihan jasmani, dan intervensi farmakologis.

a. Edukasi

Edukasi kepada pasien dapat merubah perilaku pasien dalam melakukan pengelolaan DM secara mandiri. Edukasi mengenai pengelolaan DM secara mandiri harus diberikan secara bertahap yang meliputi konsep dasar DM, pencegahan DM, pengobatan DM, dan *selfcare*.

b. Terapi Nutrisi Medis

Prinsip pengaturan nutrisi pada pasien DM tipe 2 yaitu makanan yang seimbang dan sesuai dengan kebutuhan kalori dan zat gizi masing-masing individu. Pengaturan jadwal, jenis, dan jumlah makanan merupakan aspek yang sangat penting untuk diperhatikan, terutama pada pasien dengan terapi insulin.

c. Latihan jasmani

Latihan jasmani dilakukan secara teratur sebanyak 3-4 kali seminggu selama kurang lebih 30 menit yang sifatnya CRIPE (*Continous, Rhythmical, Interval, Progressive, Endurance training*). Latihan jasmani bertujuan untuk menjaga kebugaran tubuh, menurunkan berat badan, dan memperbaiki sensitivitas insulin.

d. Intervensi farmakologis

Intervensi farmakologis meliputi pemberian obat-obatan kepada pasien DM tipe 2. Obat-obatan yang diberikan dapat berupa obat oral dan bentuk suntikan. Obat dalam bentuk suntikan meliputi pemberian insulin dan agonis GLP-1/*incretin mimetic*.

Diabetic Foot Ulcer

Diabetic foot ulcer adalah keadaan ditemukannya infeksi, tukak dan atau destruksi ke jaringan kulit yang paling dalam pada kaki pasien DM akibat abnormalitas saraf dan gangguan pembuluh darah arteri perifer (Hastuti, 2008). *Diabetic foot ulcer* juga diartikan sebagai luka kronik yang disebabkan karena kegagalan penyembuhan dalam tata cara dan regulasi sistemik dalam penyembuhannya. Adanya kegagalan ini sering didasari oleh adanya gangguan proses fisiologis tubuh, seperti neuropati, iskemia, penurunan respon angiogenik (Clayton, 2009).

Klasifikasi derajat luka *diabetic foot ulcer*

Klasifikasi Wagner adalah klasifikasi yang paling umum dipakai karena sederhana dan mudah, namun klasifikasi ini tidak dapat mengidentifikasi neuropati, ukuran luka dan tidak menggambarkan area yang mengalami iskemia. Klasifikasi derajat ulkus menurut Wagner (1981) dikutip dalam (Livingston, 2008, Clifford, 2012), yaitu:

Derajat	Keterangan
0	pre atau post ulkus, tidak ada lesi terbuka, tetapi memiliki risiko tinggi terjadi ulkus
1	ulkus superfisial dan terbatas kulit dan jaringan subkutan
2	ulkus dalam, menembus kulit sampai ligament, tendon, dan tulang, tanpa osteomielitis atau abses
3	ulkus dalam sampai tulang, dengan osteomielitis atau abses
4	gangren yang terlokalisir pada ibu jari kaki atau kaki bagian distal dengan atau tanpa selulitis
5	gangren seluruh kaki atau sebagian tungkai bawah

Penatalaksanaan ulkus diabetik harus dilakukan secara menyeluruh (komprehensif) dengan memperhatikan karakteristik ulkus (Frykberg, 2002; Waspadji, 2009; Rebolledo *et al*, 2012), yaitu:

a. Kontrol metabolik

Kontrol metabolik dilakukan dengan cara menjaga kadar glukosa darah dalam batas normal dan memperbaiki berbagai faktor yang dapat menghambat penyembuhan luka.

b. Kontrol vaskular

Kontrol vaskular dilakukan dengan cara menghindari atau memodifikasi faktor-faktor resiko yang dapat menyebabkan aterosklerosis (berhenti merokok, membatasi makanan berlemak, dan lain sebagainya) dan rekonstruksi pembuluh darah pada pasien iskemia.

c. Kontrol Luka

Kontrol luka dapat dilakukan dengan cara perawatan luka yang tepat, penggunaan teknik *dressing* dan agen topikal yang tepat pada luka, dan debridemen pada jaringan nekrosis.

d. Kontrol Mikrobiologis

Kontrol mikrobiologis dilakukan untuk mencegah infeksi pada luka. Ulkus diabetik dapat menjadi tempat berkembang biak bakteri jika tidak dirawat dengan baik.

e. Kontrol Tekanan

Kontrol tekanan dilakukan dengan cara pengurangan beban pada kaki (*offloading*) yaitu dengan menghindari semua tekanan mekanis pada kaki yang terluka maupun pada kaki yang mengalami kalus.

Ankle Brachial Index

Ankle brachial index adalah rasio tekanan darah sistolik pada pergelangan kaki dengan lengan. Pemeriksaan ini diukur dengan pada pasien dengan posisi terlentang menggunakan doppler vaskuler dan sphygmomanometer. Tekanan sistolik diukur pada kedua lengan dari arteri brachialis dan di arteri tibialis posterior dan dorsalis pedis pada bagian tungkai kaki masing-masing (Al-Qaisi *et al*, 2009; Potier *et al*, 2011; Aboyans *et al*, 2008).

Pemeriksaan ABI bertujuan menilai fungsi sirkulasi pada arteri kaki. Pemeriksaan ABI direkomendasikan oleh *American Heart Association* (AHA) untuk mengetahui proses aterosklerosis khususnya pada orang dengan risiko gangguan vaskuler yang berusia 40-75 tahun (Aboyans *et al*, 2012).

Sebagai pemeriksaan penunjang, nilai ABI dapat dijadikan sebagai patokan untuk menentukan (Jusi, 2010):

- a. Penilaian apakah amputasi perlu dilakukan
- b. Penilaian hasil pasca operasi secara objektif
- c. Penentuan berat ringannya kelainan pembuluh darah
- d. Penentuan apakah kelainan berasal dari kelainan saraf atau vaskuler

Tingkat keparahan PAD berdasarkan pada skor penilaian ABI, dikategorikan (Beldon, 2010; Potier *et al*, 2011)

Normal	: 0,91-1,30
Oklusi ringan	: 0,70- 0,90
Oklusi sedang	: 0,40-0,69

Oklusi berat : <0,40
Kalsifikasi : > 1,30

Hubungan Nilai Ankle Brachial Index Dengan Kejadian Diabetic Foot Ulcer

Nilai ABI memiliki spesifisitas 83,33-99,0 % dan akurasi yang tinggi (72,1-89,2%) menunjukkan bahwa seseorang pasien memungkinkan telah mengalami stenosis $\geq 50\%$ bila didapatkan nilai ABI ≤ 90 (Xu *et al*, 2010). Pada populasi usia antara 40-75 tahun dengan minimal satu faktor risiko vaskuler (seperti diabetes, dislipidemia, hipertensi dan merokok), nilai ABI bisa digunakan sebagai diagnosis awal untuk PAD (Aboyans *et al*, 2012).

Peripheral arterial disease (PAD) merupakan penyakit akibat tersumbatnya arteri bagian perifer yang dapat menimbulkan berbagai manifestasi klinis seperti *claudicatio intermitten* hingga terjadinya ulkus kaki pada penderita diabetes melitus. PAD terjadi karena adanya proses *atherosclerosis* yang berlangsung lama, yang dapat dipercepat akibat berbagai kelainan metabolisme seperti hiperglikemia, hipertensi, dislipidemia, peningkatan faktor koagulasi khususnya pada penderita diabetes melitus. Kejadian PAD sering dikaitkan dengan terjadinya penurunan nilai ABI hingga $< 0,90$ (Boulton, 2008; Brito-Zurita *et al*, 2012).

Karena proses *atherosclerosis* berlangsung sejak awal kehidupan, dilaporkan adanya perubahan kecil nilai ABI yakni terjadi penurunan nilai ABI 0,025 lebih dari 5 tahun pada populasi umum. Dalam kasus PAD yang berperan sebagai penyebab terjadinya *diabetic foot ulcer*, peningkatan risiko amputasi dilaporkan ketika nilai ABI $< 0,50$ pada pasien *diabetic foot ulcer* yang tidak dilakukan revaskularisasi. Dengan tidak adanya revaskularisasi, penurunan nilai ABI berkorelasi dengan penurunsn klinis (Jusi, 2010; Aboyans *et al*, 2008).

METODE PENELITIAN

Desain penelitian yang digunakan adalah observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional* untuk mempelajari tentang hubungan nilai ankle

brachial index dengan kejadian *diabetic foot ulcer* pada penderita diabetes melitus tipe 2 di RSUD Dr. Moewardi Surakarta.

Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan uji *Chi Square* untuk menguji tingkat kemaknaan statistik antara nilai *ankle brachial index* dengan kejadian *diabetic foot ulcer* pada penderita DM tipe 2. Data yang sudah diperoleh pada penelitian ini akan diolah menggunakan program *SPSS 20.0 for windows*. Data penelitian terlebih dahulu harus diuji kelayakannya agar bisa dianalisis menggunakan uji *Chi Square* (Dahlan, 2013).

HASIL PENELITIAN

Hasil uji deskriptif responden penelitian terhadap 62 orang sampel yang telah memenuhi kriteria inklusi diperoleh distribusi frekuensi responden sebagai berikut:

Karakteristik Responden	Ulkus	Non Ulkus
	Mean \pm SD N(%)	Mean \pm SD N(%)
Usia	56,10 \pm 7,591	56,03 \pm 5,666
41-50 Tahun	6(19,4)	5(16,1)
51-60 Tahun	20(64,5)	20(64,5)
> 60 Tahun	5(16,1)	6(19,4)
Jenis Kelamin		
Laki-laki	13(41,9)	16(51,6)
Perempuan	18(58,1)	15(48,4)
Lama Menderita DM	8,79 \pm 4,413	7,87 \pm 4,686
1-5 Tahun	5(16,1)	8(25,8)
6-10 Tahun	19(61,3)	17(54,8)
> 10 Tahun	7(22,6)	6(19,4)
Tekanan Darah		
Normal	14(45,2)	12(38,7)
Hipertensi	17(54,8)	19(61,3)
Kadar Gula Darah	1,03 \pm 0,201	1,001 \pm 0,064
Normal	2(6,5)	9(29,0)
Hiperglikemia	29(93,5)	22(71,0)
Dislipidemia		
Ya	21(67,7)	17(54,8)
Tidak	10(32,2)	14(45,2)
Kebiasaan Merokok		
Negatif	25(80,6)	20(64,5)
Positif	6(19,4)	11(35,5)
Nilai ABI	242,52 \pm 104,071	167,55 \pm 89,696
Rendah	10(32,3)	1(3,2)
Normal	21(67,7)	30(96,8)

Data tentang nilai *ankle brachial index* (ABI) yang memberikan gambaran distribusi timbulnya *peripheral arterial disease* (PAD) sebagai prediktor kejadian *diabetic foot ulcer*. Pada penderita *diabetic foot ulcer* diperoleh nilai ABI rendah (<0,9) sebesar 32,3% dan nilai ABI normal (0,9-1,3) sebesar 67,7%, sedangkan pada penderita DM yang tidak mengalami *diabetic foot ulcer*, diperoleh nilai ABI rendah sebanyak 3,2% dan nilai ABI normal sebanyak 96,8%. Berdasarkan perolehan data nilai ABI tersebut, menunjukkan bahwa secara signifikan nilai ABI rendah lebih banyak ditemukan pada penderita *diabetic foot ulcer* dibandingkan *non diabetic foot ulcer*. Hasil ini sesuai dengan penelitian sebelumnya oleh Al-Kafrawy (2014) yang memperoleh hasil nilai ABI <0,9 pada penderita *diabetic foot ulcer* sebesar 84% dengan rerata $0,81 \pm 0,09$, sedangkan penderita *non diabetic foot ulcer* didapat nilai ABI <0,9 sebanyak 0% dengan rerata $1,13 \pm 0,15$ yang berarti bahwa nilai ABI <0,9 secara signifikan lebih banyak didapat pada penderita dengan ulserasi kaki daripada tanpa ulserasi kaki. Adapun penelitian pendukung lainnya yang mendapatkan hasil yang serupa adalah penelitian dengan studi *case control* oleh Brito-Zurita *et al*, pada tahun 2012, yang memperoleh hasil bahwa nilai ABI rendah ditemukan pada 65% dari total sampel penderita *diabetic foot ulcer* sedangkan pada penderita *non diabetic foot ulcer* didapatkan hanya 12,5% dari total sampel.

Hasil Analisis *Chi Square*

Nilai ABI	Kejadian Ulkus				Total		χ^2	Sig.
	Terjadi		Tidak Terjadi		F	%		
	F	%	F	%				
Rendah	10	90,9	1	9,1	11	17,7	8,952	0,003
Normal	21	41,2	30	58,8	51	82,3		
Total	31	50,0	31	50,0	62	100,0		

Hasil analisis statistik dengan uji *Chi Square* menggunakan *SPSS 20.0 for window* diperoleh nilai χ^2 sebesar 8,952 dengan tingkat signifikansi sebesar 0,003 dan dk=1, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hasil ini menandakan bahwa penelitian ini sesuai dengan hipotesis yang telah dikemukakan, yaitu terdapat

hubungan antara nilai *ankle brachial index* dengan kejadian *diabetic foot ulcer* pada penderita DM tipe 2 di RSUD. Dr. Moewardi Surakarta.

Terdapatnya hubungan antara nilai ABI dengan kejadian *diabetic foot ulcer*, dikarenakan bahwa salah satu dari penyebab terbentuknya ulkus kaki pada penderita DM adalah adanya kelainan vaskuler berupa oklusi pembuluh darah perifer di bagian ekstremitas bawah. Hiperglikemia yang terjadi karena masukan karbohidrat berlebih, pemakaian glukosa di jaringan yang berkurang, produksi glukosa hati bertambah, defek insulin yang apabila berlangsung lama, akan mengawali berbagai bentuk kelainan seperti kelainan saraf (neuropati) dan *peripheral arterial disease* (PAD) (Criqui, 2011).

Ankle brachial index merupakan pemeriksaan non invasif yang digunakan sebagai diagnostik untuk stenosis arteri pada tungkai bawah, karena dapat menggambarkan adanya proses aterosklerosis dan hubungannya dengan risiko kardiovaskuler (Aboyans, 2012). Akurasi dengan pemeriksaan ABI ini, lebih baik daripada metode lain seperti anamnesis, riwayat penyakit dan palpasi arteri perifer (Guo, 2008). Pada penderita DM yang memiliki rentang nilai ABI rendah yakni ABI $<0,9$ akan memiliki risiko mengidap penyakit kardiovaskuler yang salah satunya adalah PAD, sedangkan penderita DM dengan nilai ABI tinggi yaitu ABI $>1,3$ akan berisiko terjadi peningkatan faktor risiko vaskuler yang berhubungan dengan kalsifikasi arteri (Xu *et al*, 2010).

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, bahwa dua hal utama yang mengawali ulkus pada penderita DM adalah neuropati dan PAD. Adanya PAD ini akan mengurangi perfusi arterial menuju ekstremitas bawah. Akibat penurunan perfusi ini biasanya ditandai dengan hilangnya pulsasi perifer dan akan memimpin timbulnya manifestasi klinis seperti *claudicatio intermitten* (nyeri waktu berjalan, dan membaik saat istirahat), akan mempermudah perkembangan infeksi, ulserasi, dan gangguan penyembuhan luka, bahkan dapat menimbulkan gangren yang berujung dengan dilakukannya amputasi kaki. (Creager, 2012; Diehm, 2004).

Pada penelitian ini, diperoleh nilai ABI normal yang didapatkan pada penderita *diabetic foot ulcer* menunjukkan keadaan vaskulernya masih dalam

kondisi baik, yang mengacu pada timbulnya ulserasi kaki tersebut disebabkan oleh sebab lain seperti neuropati dan infeksi tanpa disertai dengan PAD.

Dari uraian di atas, pada penelitian ini memperoleh hasil bahwa terdapat hubungan antara nilai *ankle brachial index* dengan kejadian *diabetic foot ulcer* pada penderita DM tipe 2. Kelemahan dari penelitian ini yaitu dikarenakan penelitian ini menggunakan desain penelitian *cross sectional* sehingga sulit untuk menetapkan mekanisme sebab akibat karena pengukuran terhadap faktor risiko dan efek dilakukan sekaligus pada saat yang sama, oleh karena itu tingkat kepercayaan masih di bawah penelitian lain yang dilakukan dengan menggunakan desain penelitian *case control* atau *cohort*.

SIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah terdapat hubungan yang signifikan antara nilai *ankle brachial index* dengan kejadian *diabetic foot ulcer* pada penderita DM tipe 2 ($p= 0,003$). Penderita DM dengan nilai ABI rendah ($<0,9$) memiliki resiko terkena *diabetic foot ulcer* lebih besar dibandingkan dengan penderita DM dengan nilai ABI normal ($0,9-1,3$).

DAFTAR PUSTAKA

- Aboyans, V., Criqui, MH., Abraha, P., Allison, MA., Creager, MA., Diehm, C., Fowkes, FGR et al, 2012. Measurement and Interpretation of the Ankle – Brachial Index. *American Heart Association*. 126: 2890-2909.
- Aboyans, V., Ho, E., Denenberg, J.O., Ho, L.A., Natarajan, L., Criqui, M.H., 2008. The Association Between Elevated Ankle Systolic Pressure and Peripheral Occlusive Arterial Disease in Diabetic and Non Diabetic Subjects. *J Vasc Surg*. 53: 984-991
- AL-Kafrawi, Nabil Abdul., El-Atty Mustafa, Ahmed Abdul. El-Salam Dawood, Alaa El-Din Abd., 2013. Study of risk factor of diabetic foot ulcers. *Menofia Med J*. 21:28-34
- Allison MA, Hiatt WR, Hirsch AT, Coll JR, Criqui MH., 2008. A High Ankle-Brachial Index is Associated With Increased Cardiovascular Disease Morbidity and Lower Quality of Life. *J Am Coll Cardiol*. 51:1292-98,
- Al-Qaisi, M., Nott, DM., King, DH., Kaddoura, S., 2009. Ankle Brachial Pressure Index (ABPI) : An Update for Practitioners. *VHRM*. 5: 833-41.
- American Diabetes Association., 2015. Standards of Medical Care in Diabetes. *Diabetes Care*. 38(1): 1-93.
- Beldon, P., 2010. Performing A Doppler Assessment: The Procedure. *Wound Essentials*. 5: 87-90
- Bilous, Rudy and Donnelly, Richard., 2014. Kontrol Glikemia dan Komplikasinya, In: *Buku Pegangan Diabetes*. 4th ed. Jakarta: Bumi Medika pp. 110-118.
- Bilous, Rudy and Donnelly, Richard., 2014. Masalah Kaki Pada Diabetes, In: *Buku Pegangan Diabetes*. 4th ed. Jakarta: Bumi Medika pp. 177-184.
- Bilous, Rudy and Donnelly, Richard., 2014. Penyakit Makrovaskular pada Diabetes, In: *Buku Pegangan Diabetes*. 4th ed. Jakarta: Bumi Medika pp. 166-176
- Boulton AJ, Armstrong DG, Albert SF, et al. 2008. Comprehensive Foot Examination and Risk Assessment. *Diabetes Care*. 31: 1679-85.
- Brito-Zurita, Olga Rosa., Ortega-Lovez, Salvador., Del Castillo-Shanchez, David Lopez., 2012. Ankle brachial index associated with diabetic foot: case-control study.
- Brownrigg JR, Davey J, Holt et al. 2012. The Association of Ulceration of The Foot With Cardiovascular and All-Cause Mortality in Patients with Diabetes: A Meta-Analysis. *Diabetologia*. 55 (11): 2906-12.

- Clayton W, Elasy TA., 2009. A Review of The Pathophysiology, Classification, And Treatment of Foot Ulcers in Diabetic Patients. *Clin Diabetes*. 27(2): 52-58.
- Creager, M.A., Libby, P., 2012. Peripheral Artery Disease a Text Book of Cardiovascular Medicine. 9th ed. Philadelphia, USA: Elsevier Saunders. pp 1338-56
- Criqui, MH., 2011. Peripheral Arterial-Disease-Epidemiological Aspects. *Vasc Med*. 6: 3-7.
- Dahlan, S.,2013. *Statistik Untuk Kedokteran Dan Kesehatan*. 3th ed. Jakarta: Salemba Medika.
- Diehm., C., Schuster, A., Allenberg, JR., 2004. High Prevalence of Peripheral Arterial Disease and Co-Morbidity in 6880 Primary Care Patients: Cross-Sectinal Study. *Atherosclerosis*. 172: 95-105.
- Frykberg, R. G. 2002. Diabetic Foot Ulcers: Pathogenesis and Management. *Americ Family Physician J*. 66 (9):1655-22.
- Funnell, M. M., *et.al.* 2008. National Standards for Diabetes Self-Management Education. *Diabetes Care*. 31(1): S87-S94.
- Jordan, D.N., *and* Jordan, J.L., 2010. Self Care Behavior Of Filipino-American Adult with Type 2 Diabetes Mellittus. *J Diabet and its complic*. 24(4): 250-58
- Jusi, H. Djang., 2010. Diagnosis Pada Penderita Kelainan Vaskuler, In: *Dasar-Dasar Ilmu Bedah Vaskuler*. 5th ed. Jakarta: Balai Penerbit FKUI pp. 21-36.
- Jusi, H. Djang., 2010. Sumbatan Arteri Menahun, In: *Dasar-Dasar Ilmu Bedah Vaskuler*. 5th ed. Jakarta: Balai Penerbit FKUI pp. 109-136.
- Livingston, Mathew. 2008. Wagner Classification of Diabetic Foot Ulcers. <http://care.diabetesjournals.org/content/24/1/84.full>
- Mansjoer, A. 2005. *Kapita Selekta Kedokteran*. Jakarta: Media Aesculapius.
- Perkumpulan Endokrinologi Indonesia. 2011. *Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 di Indonesia*. Jakarta: PB. PERKENI
- Potier L, Abi Khalil C, Mohammedi K, et al. 2011. Use and Utility of Ankle Brachial Index in Patients with Diabetes. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 41(1):110-16.
- Powers, A.C. 2008. Diabetes Mellitus. In: *Harrison's Principles of Internal Medicine*. 17th ed. Mc Graw Hill. 338: pp 2275-6.

- Prompers L, Schaper N, Apelqvist J, et al., 2008. Prediction of outcome in individuals with diabetic foot ulcers: focus on the differences between individuals with and without peripheral arterial disease. The EURODIALE Study. *Diabetologia*. 51(5): 747-55.
- Prompers, L., Huijiberts, M., Schapes N, et al. 2008. Resource Utilisation and Cost Associated with The Treatment of Diabetic Foot Ulcers. *Diabetologia*. 51: 1826 – 34.
- Rebolledo, F. A., Soto, J. M. T., & Pena, J. E. d. I. 2012. The Pathogenesis of the Diabetic Foot Ulcer: Prevention and Management. Unknown Publisher.
- Supriyanto. 2001. Hubungan Antara Derajat Kaki Diabetik Dengan Neuropati Perifer dan Islemi Perifer Pada Penderita Diabete Melitus Tipe 2. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Thesis.
- Waspadji, Sarwono. 2009., Komplikasi Kronik Diabetes: Mekanisme Terjadinya, Diagnosis dan Strategi Pengelolaan, In: Sudoyo, Aru W. *et al.*, *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. 5th ed. Jakarta: Interna Publishing pp. 1922-1929.
- Waspadji, Sarwono., 2009., Kaki Diabetes, In: Sudoyo, Aru W. *et al.*, *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. 5th ed. Jakarta: Interna Publishing pp. 1961-1966.
- Xu, D., Li, J., Zou, L., Xu, Y., Hu, D., Pagoto, SL., Ma, Y., 2010. Sensitivity and Specificity of The Ankle – Brachial Index to Diagnose Peripheral Artery Disease. *VM*. 15 (5): 361-69.