

**Hubungan antara Nilai Ankle Brachial Index  
dan Gangguan Fungsi Kognitif pada  
Penderita Diabetes Melitus Tipe 2  
di Wilayah Kerja Puskesmas Purnama Kota Pontianak**

Najla<sup>1</sup>, Petrus J. Hasibuan<sup>2</sup>, Arif Wicaksono<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Dokter, FK UNTAN

<sup>2</sup>SMF Ilmu Penyakit Dalam, RS St. Antonius, Pontianak

<sup>3</sup>Departemen Pre Klinik Anatomi Medik, Program Studi Pendidikan Dokter, FK UNTAN

**Abstrak**

**Latar Belakang.** Diabetes Melitus merupakan penyakit kronik yang dapat menimbulkan komplikasi akut maupun kronik seperti penyakit penyumbatan pembuluh darah, baik mikrovaskular maupun makrovaskular. Ankle Brachial Index (ABI) adalah salah satu pemeriksaan untuk mendeteksi adanya gangguan vaskular yang non-invasif, objektif, murah, serta memiliki keakuratan yang tinggi. Gangguan pembuluh darah baik mikrovaskular maupun makrovaskular yang berkepanjangan, dapat memunculkan gangguan pada sirkulasi darah di otak yang dapat menimbulkan gangguan kognitif. **Metode.** Penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan pendekatan potong lintang. Data dikumpulkan dengan menggunakan kuesioner, wawancara dan pengukuran langsung. Besar sampel yakni 80 orang diambil secara *consecutive sampling*. Data dianalisis menggunakan uji *Chi Square*. **Hasil.** Uji statistik menunjukkan terdapat hubungan yang bermakna antara nilai ABI dengan gangguan fungsi kognitif pada penderita diabetes melitus tipe 2 ( $p=0.000$ ). **Kesimpulan.** Nilai ABI yang abnormal berhubungan dengan terganggunya fungsi kognitif pada penderita DM tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Purnama Kecamatan Pontianak Selatan Kota Pontianak

**Kata kunci:** Gangguan Fungsi Kognitif, *Ankle Brachial Index*.

**Background.** *Diabetes Melitus is a chronic disease that could cause acute and chronic complication like microvascular and macrovascular disease. Ankle Brachial Index (ABI) is a non-invasive, objective, cheap, and high accuracy screening tool to detect vascular abnormality especially on legs. The chronic abnormality of microvascular and macrovascular can lead to vascular disorder of the blood circulation in the brain which can cause cognitive impairment. Method.* This research was an analytic observational study with cross sectional approach. Data were collected using questionnaire, direct examination, and anamnesis from 80 sample with consecutive sampling. Data were analysed using Chi Square test. **Result.** From chi-square test shows that there is a significant relationship between ankle brachial index and cognitive impairment of diabetes melitus type 2 patients in puskesmas Purnama residences Pontianak ( $p=0,000$ ). **Conclusion.** The abnormality of ankle brachial index related with cognitive impairment of diabetes melitus type 2 patients in the residence of Puskesmas Purnama, Kecamatan Pontianak Selatan, Kota Pontianak.

**Keyword:** *Ankle Brachial Index, Cognitive Impairment.*

## PENDAHULUAN

Diabetes melitus merupakan salah satu penyakit degeneratif yang prevalensinya semakin meningkat setiap tahun.<sup>1,2</sup> Jumlah penderita diabetes melitus di dunia sangat tinggi, ada hampir 4 juta kematian akibat diabetes setiap tahun dan diabetes melitus termasuk lima besar penyebab kematian di banyak negara.<sup>1,3</sup>

Berdasarkan data dari *International Diabetes Federation* (IDF) tahun 2013, Indonesia merupakan negara ketujuh terbesar untuk prevalensi diabetes melitus. Menurut WHO, di Indonesia diperkirakan akan terjadi peningkatan penderita diabetes melitus dari 8,4 juta pada tahun 2000 menjadi sekitar 21,3 juta pada tahun 2030.<sup>1,3</sup>

Peningkatan kasus diabetes melitus juga terjadi di Kalimantan Barat. Data dari seluruh puskesmas yang ada di Kota Pontianak

menunjukkan jumlah kasus diabetes melitus di Kota Pontianak pada tahun 2012 adalah 4.866 kasus. Pada tahun 2013 terjadi peningkatan menjadi 5.703 kasus. Puskesmas yang memiliki kasus diabetes melitus tertinggi di Kota Pontianak pada tahun 2012 adalah Puskesmas Purnama Kecamatan Pontianak Selatan dengan jumlah kasus sebanyak 721 kasus.<sup>4</sup>

Peningkatan insidensi diabetes melitus ini tentu akan diikuti oleh meningkatnya kemungkinan terjadinya komplikasi diabetes melitus seperti penyakit penyumbatan pembuluh darah, baik mikrovasikular maupun makrovaskular.<sup>1,3</sup>

Salah satu gangguan vaskular yang sering terjadi pada penderita diabetes melitus ialah penyakit arteri perifer. Penyakit arteri perifer sebaiknya dideteksi sedini mungkin karena 50% pasien asimtomatik.<sup>5,6</sup>

Pemeriksaan yang paling sederhana dan parameter yang paling berguna dalam menentukan perfusi arteri ekstremitas dengan objektif adalah menggunakan *Ankle Brachial Index* (ABI).<sup>7</sup> *The Society of Cardiovascular & Intervention Radiology (SCVIR)* merekomendasikan seluruh pasien yang akan menjalani evaluasi penyakit vaskuler perifer menggunakan pengukuran ABI.<sup>6</sup> ABI adalah salah satu pemeriksaan untuk mendiagnosis penyakit arteri perifer yang non-invasif, objektif, murah, serta memiliki keakuratan yang tinggi dengan sensitivitas 95% dan spesifisitas 94-100%.<sup>7,8</sup>

Penyumbatan pembuluh darah baik mikrovaskular maupun makrovaskular yang berkepanjangan, dapat memunculkan gangguan pada sirkulasi darah di otak yang dapat menimbulkan gangguan kognitif.<sup>9,10</sup> Menurut Jellinger, penyakit vaskular

dan faktor-faktor risiko untuk penyakit vaskular seperti diabetes melitus berkaitan dengan kejadian penurunan fungsi kognitif, demensia dan penyakit Alzheimer.<sup>11</sup>

Instrumen umum yang digunakan untuk skrining fungsi kognitif ialah *Mini Mental State Examination* (MMSE).<sup>12</sup> *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA) adalah alat skrining kognitif baru yang dirancang untuk mengatasi keterbatasan MMSE.<sup>13,14</sup> Kelebihan tes MoCA adalah prosedur yang cepat dan mudah, penilaian domain kognitif yang luas dan lebih sensitif terhadap defisit kognitif ringan dan disfungsi eksekutif.<sup>13</sup>

Skrining gangguan kognitif ringan/*Mild Cognitive Impairment* (MCI) pada pasien diabetes lebih baik menggunakan tes MoCA daripada menggunakan MMSE.<sup>15,16</sup>

Penelitian mengenai kaitan ABI dan gangguan kognitif masih sangat jarang dilakukan di Indonesia, bahkan belum pernah dilakukan di Kalimantan Barat. Berdasarkan hal itu, peneliti merasa perlu melakukan penelitian mengenai ABI dan gangguan kognitif.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian analitik menggunakan desain *cross sectional*. Penelitian dilakukan di wilayah kerja Puskesmas Purnama Kota Pontianak pada bulan November 2014 sampai September 2015. Populasi target pada penelitian ini adalah semua penderita DM tipe 2 di Kota Pontianak. Sebanyak 80 subjek memenuhi kriteria penelitian. Data yang digunakan adalah data primer yang didapat dari pengisian kuesioner, pengukuran langsung dan wawancara. Data yang diperoleh akan dianalisis untuk mencari hubungan antara

penyakit dan faktor risiko. Uji hipotesis yang digunakan adalah *chi-square test*. Analisis data akan dilakukan menggunakan program SPSS 20.0.

## HASIL

Usia termuda subjek pada penelitian ini adalah usia 46 tahun, sedangkan usia tertua adalah 74 tahun. Kelompok usia yang paling banyak dalam penelitian ini adalah dalam rentang tahun 56-65 tahun yaitu sebanyak 32 orang (40%).

Subjek berjenis kelamin perempuan lebih banyak daripada laki-laki yaitu sebanyak 42 orang (53%) sedangkan, subjek berjenis kelamin laki-laki didapatkan sebanyak 38 orang (47%).

Pendidikan terakhir subjek penelitian dengan jumlah terbanyak adalah perguruan tinggi yaitu sebanyak 33 subjek (41,25%), sedangkan yang paling sedikit yaitu subjek dengan

pendidikan terakhir SMP sebanyak 5 subjek (6,25%).

Subjek penelitian dengan status non obesitas lebih banyak daripada subjek penelitian dengan status obesitas yaitu sebanyak 43 orang (53,75%). Subjek dengan status obesitas ditemukan sebanyak 37 orang (46,25%).

Subjek penelitian dengan lama menderita DM <5 tahun ditemukan lebih banyak yaitu sebanyak 36 orang (45%).

Subjek penelitian dengan riwayat non hipertensi lebih banyak daripada subjek penelitian dengan riwayat hipertensi yaitu sebanyak 46 orang (57,50%). Subjek dengan riwayat hipertensi ditemukan sebanyak 34 orang (42,50%).

Subjek penelitian dengan status bukan perokok lebih banyak daripada subjek penelitian dengan status perokok yaitu sebanyak 69 orang

(86,25%). Subjek perokok ditemukan sebanyak 11 orang (13,75%).

Subjek penelitian dengan nilai ABI abnormal lebih banyak daripada subjek penelitian dengan nilai ABI normal yaitu sebanyak 41 orang (51,25%). Subjek dengan nilai ABI normal didapatkan sebanyak 39 orang (48,75%).

Subjek Penelitian dengan fungsi kognitif yang terganggu lebih banyak daripada subjek penelitian dengan fungsi kognitif normal yaitu sebanyak 59 orang (73,75%). Subjek dengan fungsi kognitif yang tidak terganggu ditemukan sebanyak 21 orang (26,25%).

Subjek penelitian yang mengalami gangguan fungsi kognitif terbanyak adalah pada rentang usia 56-65 tahun yaitu sebanyak 23 orang. Subjek penelitian perempuan ditemukan lebih banyak yang mengalami gangguan fungsi kognitif

daripada subjek penelitian laki-laki yaitu sebanyak 31 orang.

Subjek penelitian dengan pendidikan terakhir perguruan tinggi lebih banyak mengalami gangguan fungsi kognitif yaitu sebanyak 25 orang. Pasien DM tipe 2 yang non obesitas lebih banyak mengalami gangguan fungsi kognitif pada penelitian ini yaitu sebanyak 34 orang.

Subjek penelitian yang menderita DM selama <5 tahun ditemukan sebanyak 26 orang telah mengalami gangguan fungsi kognitif. Subjek penelitian tanpa riwayat hipertensi ditemukan lebih banyak mengalami gangguan fungsi kognitif yaitu sebanyak 35 orang. Subjek penelitian yang bukan perokok lebih banyak ditemukan memiliki gangguan fungsi kognitif yaitu sebanyak 51 orang. Subjek penelitian dengan nilai ABI abnormal lebih banyak

mengalami gangguan fungsi kognitif yaitu sebanyak 39 orang.

Uji hipotesis yang dilakukan untuk mengetahui hubungan antara usia, jenis kelamin, IMT, riwayat hipertensi, dan lama menderita diabetes melitus adalah dengan menggunakan uji *Chi-Square*. Nilai *p* yang didapatkan pada hasil analisis bivariat yang menghubungkan usia dengan fungsi kognitif adalah 0.065.

Nilai *p* yang didapatkan pada hasil analisis bivariat yang menghubungkan jenis kelamin dengan fungsi kognitif adalah 0,809. Nilai *p* yang didapatkan pada hasil analisis bivariat yang menghubungkan IMT dengan fungsi kognitif adalah 0,688. Nilai *p* yang didapatkan pada hasil analisis bivariat yang menghubungkan riwayat hipertensi dengan fungsi kognitif adalah 0,873.

Nilai *p* yang didapatkan pada hasil analisis bivariat yang

menghubungkan lama menderita DM dengan fungsi kognitif adalah 0,961. Hasil ini menunjukkan bahwa usia, jenis kelamin, IMT, riwayat hipertensi, dan lama menderita diabetes melitus tidak memiliki hubungan bermakna dengan fungsi kognitif karena didapatkan nilai  $p > 0,05$ .

Uji hipotesis yang dilakukan untuk mengetahui hubungan antara status merokok dengan fungsi kognitif adalah menggunakan uji alternatif *Chi Square*, yaitu uji *Fischer*. Uji *Fischer* dilakukan karena terdapat satu sel yang memiliki nilai *expected* kurang dari lima pada hasil analisis.

Nilai  $p$  yang didapatkan pada hasil analisis bivariat yang menghubungkan status merokok dengan fungsi kognitif menggunakan uji *Fischer* adalah 0,569. Nilai tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan bermakna antara status

merokok dengan fungsi kognitif penderita DM.

Uji hipotesis yang dilakukan dengan menggunakan uji *Chi-Square* didapatkan nilai  $p=0,006$ . Hasil uji statistik yang telah dilakukan menunjukkan bahwa terdapat hubungan bermakna antara pendidikan terakhir dengan gangguan fungsi kognitif pada penderita diabetes melitus.

Uji hipotesis yang dilakukan dengan menggunakan uji *Chi-Square* didapatkan nilai  $p=0,000$ . Hasil uji statistik yang telah dilakukan menunjukkan bahwa terdapat hubungan bermakna antara nilai ABI dengan gangguan fungsi kognitif pada penderita diabetes mellitus.

Analisis multivariat yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis regresi logistik dengan metode *Backward*. Variabel yang diikutsertakan dalam analisis regresi logistik adalah

variabel yang memiliki nilai  $p < 0,25$  dalam analisis bivariat, yaitu nilai ABI, usia, dan pendidikan terakhir. Parameter kekuatan hubungan yang digunakan dalam analisis regresi logistik adalah *Odds Ratio* (OR)

## PEMBAHASAN

Penelitian ini menilai hubungan antara nilai ABI dengan menggunakan *doppler Ultrasound* dan gangguan kognitif dengan menggunakan instrumen pengukuran yang valid yaitu *Montreal Cognitive Assasment* versi Indonesia (MoCA-Ina). Kelebihan dari pemeriksaan MoCA-Ina adalah instrumen pengukuran fungsi kognitif yang lebih sensitif dibanding *Mini Mental State Examination* (MMSE).<sup>14,16</sup>

Penelitian ini menggunakan desain potong lintang untuk melihat adanya hubungan antara nilai ABI dengan *Doppler Ultrasound* dan

gangguan kognitif dengan menggunakan MoCA-Ina. Sampel penelitian adalah penderita DM tipe 2 yang berkunjung ke Puskesmas Purnama sejak bulan Juli 2015 sampai Agustus 2015. Subyek penelitian juga berasal dari berbagai kelompok profesi dengan status ekonomi yang beragam.

Sampel penderita DM tipe 2 yang memenuhi kriteria penelitian pada penelitian ini sebanyak 80 orang. Subjek penelitian yang mengalami gangguan fungsi kognitif sebanyak 59 orang. Subjek penelitian berjenis kelamin perempuan lebih banyak ditemukan pada penelitian ini yaitu sebanyak 42 orang (53%). Subjek laki-laki ditemukan sebanyak 38 orang (47%). Proporsi perempuan yang lebih banyak ini sesuai dengan data RISKESDAS tahun 2013 yang menunjukkan penderita DM tipe 2 perempuan lebih banyak dari laki-laki.<sup>17</sup>



Subjek penelitian dibagi menjadi 3 kelompok usia yaitu kelompok masa lansia awal, masa lansia akhir, dan manula. Kelompok usia yang paling banyak adalah kelompok masa lansia akhir yaitu usia 56-65. Hasil ini sesuai dengan data RISKESDAS tahun 2013 yang menyatakan bahwa prevalensi diabetes melitus terus meningkat seiring bertambahnya usia, namun mulai usia  $\geq 65$  tahun cenderung menurun.<sup>17</sup>

Sebaran sampel penelitian berdasarkan pendidikan terakhir, proporsi terbanyak adalah pada kelompok perguruan tinggi yaitu sebanyak 33 orang (41,25%). Subjek dengan lama DM <5 tahun ditemukan paling banyak yaitu sebanyak 36 orang (45%).

Subjek penelitian yang tidak merokok dan subjek yang tidak memiliki riwayat hipertensi lebih banyak ditemukan pada penelitian ini masing-masing dengan proporsi tidak

merokok sebanyak 69 orang (86,25%) dan subjek dengan tanpa riwayat hipertensi 46 orang (57,50%). Subjek dengan status tidak obesitas lebih banyak ditemukan pada penelitian ini yaitu sebanyak 43 orang (53,75%).

Hasil penelitian setelah dilakukan uji *chi-square* untuk mencari hubungan antara nilai ABI dan fungsi kognitif memperoleh nilai  $p$  sebesar 0,000 ( $p < 0,001$ ). Hasil penelitian ini menunjukkan nilai ABI memiliki hubungan yang signifikan dengan terjadinya penurunan fungsi kognitif.

Hasil ini sesuai dengan penelitian Luhu Tapiheru tahun 2008 yang dilakukan di RSUP H. Adam Malik Medan yang berdasarkan hasil analisisnya nilai ABI berhubungan dengan terjadinya penurunan fungsi kognitif ( $p = 0,001$  dengan  $r = 0,926$ ).<sup>18</sup>

Penelitian Indi Himma Khairani pada tahun 2012 juga memberikan hasil

yang sama ketika dihubungkan dengan nilai ABI pada bagian tubuh kanan maupun kiri (kanan,  $p= 0,017$ . Kiri,  $p=0,000$ ).<sup>19</sup> Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan di Chicago dengan sampel sebanyak 1601 dan didapatkan bahwa nilai ABI memiliki hubungan yang bermakna dengan penurunan fungsi kognitif ( $p= 0,001$  dengan  $r= 0,09$ ).<sup>20</sup>

Hasil penelitian ini bertentangan dengan penelitian Fridamelia Silitonga dengan desain potong lintang di Poliklinik Neurologi RSUP H. Adam Malik Medan. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa nilai ABI tidak berhubungan dengan penurunan fungsi kognitif ( $p= 0,855$ ).<sup>21</sup>

Perbedaan hasil penelitian ini dapat disebabkan karena metode pengukuran ABI yang berbeda dengan peneliti. Penelitian Fridamelia Silitonga menggunakan stetoskop dan sphygmomanometer untuk menentukan

nilai ABI, sedangkan pada penelitian ini menggunakan *doppler ultrasound*. American Heart Association (AHA) dalam *A Scientific Statement: Measurement and Interpretation of the Ankle-Brachial Index* menyatakan bahwa metode terbaik dalam pemeriksaan ABI adalah dengan menggunakan *doppler ultrasound*.<sup>22</sup>

Estimasi risiko relatif pada studi potong lintang, dinyatakan dengan Rasio prevalens. Rasio prevalens yang diperoleh adalah sebesar 3,824 dengan IK 95% 0,011 sampai 0,255. Rasio prevalens  $>1$  dan rentang interval kepercayaan tidak mencakup angka 1 menunjukkan bahwa nilai ABI merupakan faktor risiko untuk timbulnya penyakit dan secara statistik memiliki hubungan yang bermakna dengan kejadian terganggunya fungsi kognitif. Nilai rasio prevalens juga mencerminkan seberapa besar risiko terhadap terganggunya fungsi kognitif. Risiko untuk terjadinya gangguan

fungsi kognitif pada penderita DM dengan ABI abnormal adalah 3,824 kali lebih besar dibandingkan penderita DM dengan ABI normal.

Nilai ABI abnormal merupakan suatu prediktor kuat untuk mengidentifikasi risiko penyakit kardiovaskular dan cerebrovaskular. Kelompok studi besar di dunia seperti *American Colledge of Cardiology Foundation/ American Heart Association* (2011) dan *The Fifth Joint European Task Force* (2012) telah merekomendasikan pemeriksaan ABI dalam mengidentifikasi risiko penyakit kardiovaskular.<sup>23</sup>

Hubungan antara nilai ABI dengan terjadinya gangguan fungsi kognitif diperantarai oleh proses aterosklerosis pada daerah tungkai yang bermanifestasi sebagai Penyakit Arteri Perifer (PAP). PAP merupakan manifestasi utama dari aterosklerosis sistemik pada daerah tungkai.<sup>7</sup> PAP

juga menandakan kemungkinan yang lebih besar untuk menderita penyakit cerebrovaskular, atrofi otak, dan mengendapnya  $\beta$ -amiloid.<sup>67</sup>

Penelitian kohort yang dilakukan oleh Mark Espeland *et al*, menunjukkan bahwa individu dengan PAD atau dengan banyak faktor risiko PAD seperti DM, akan mengalami penurunan fungsi kognitif dalam jangka 2 tahun, dan hal ini diikuti dengan abnormalnya nilai ABI individu tersebut.<sup>20</sup>

Pemeriksaan ABI juga dapat berperan sebagai indikator aterosklerosis sistemik dan dapat menjadi prediktor adanya gangguan kardiovaskular.<sup>24,25</sup>

Penyakit vaskular dan faktor-faktor risiko untuk penyakit vaskular seperti diabetes melitus berkaitan dengan kejadian penurunan fungsi

kognitif, demensia dan penyakit Alzheimer.<sup>11</sup>

Pemeriksaan ABI adalah pemeriksaan skrining yang memiliki akurasi yang sangat baik dalam mendeteksi stenosis pada pembuluh darah dan merupakan pemeriksaan yang lebih akurat dibandingkan dengan metode penyaringan penyakit aterosklerosis lain seperti anamnesis, riwayat penyakit dan palpasi pulsasi perifer.<sup>21</sup>

Hasil analisis variabel usia, jenis kelamin, IMT, lama DM, riwayat hipertensi, dan status merokok dengan fungsi kognitif menunjukkan tidak terdapat hubungan yang bermakna.

Hal ini menunjukkan variabel-variabel tersebut tidak merancu hasil penelitian. Variabel yang memiliki hubungan yang bermakna dengan terjadinya gangguan fungsi kognitif selain nilai ABI adalah pendidikan terakhir.

Hasil ini sesuai dengan penelitian Roberts *et al* di Olmsted Country yang membandingkan 329 pasien yang mengalami gangguan fungsi kognitif dan 1640 subjek yang tidak mengalami gangguan fungsi kognitif, ditemukan bahwa pasien DM yang berpendidikan <9 tahun memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian menurunnya fungsi kognitif.<sup>26</sup>

Hasil ini bertentangan dengan penelitian yang dilakukan oleh Faizal Armando dengan desain potong lintang yang meneliti 57 subjek penderita DM. Penelitian Faizal Armando menyatakan bahwa pendidikan terakhir tidak berhubungan dengan terganggunya fungsi kognitif.<sup>27</sup> Perbedaan hasil penelitian ini dapat disebabkan karena perbedaan jumlah sampel penelitian.

Orang yang berpendidikan tinggi mempunyai kapasitas otak yang jauh lebih besar dengan jumlah sinaps

yang lebih banyak dibandingkan dengan yang berpendidikan rendah.<sup>28</sup>

Uji statistik dengan Chi-Square dan Fischer antara gangguan kognitif dengan usia, jenis kelamin, IMT, riwayat hipertensi, lama DM, dan status merokok tidak didapatkan hubungan yang bermakna sehingga tidak memengaruhi hasil penelitian.

Hasil analisis multivariat regresi logistik untuk mencari hubungan antara nilai ABI dan gangguan fungsi kognitif dibandingkan dengan faktor risiko lain terganggunya fungsi kognitif menunjukkan bahwa nilai ABI yang abnormal memiliki hubungan yang paling kuat dengan terganggunya fungsi kognitif (OR= 18,525 (IK 95%= 3,918-87,589)).

Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Christian *et al* pada July 2015 dengan metode kohort, yang menyatakan bahwa nilai ABI yang abnormal memiliki

hubungan yang sangat signifikan dengan terjadinya *Mild Cognitive Impairment* (MCI) dibandingkan faktor yang diteliti lainnya seperti usia, jenis kelamin, pendidikan, dan faktor risiko penyakit kardiovaskular lain (RP= 1.06, IK 95% (1.01–1.11)).<sup>29</sup>

Penelitian Christian *et al* juga menyimpulkan bahwa terganggunya nilai ABI yang disebabkan oleh penebalan tunika media intima maupun akibat adanya kalsifikasi arteri sama-sama berhubungan dengan kejadian penurunan fungsi kognitif.<sup>29</sup>

Hasil ini menunjukkan bahwa nilai ABI masih memiliki hubungan yang bermakna dengan gangguan fungsi kognitif setelah dilakukan analisis regresi logistik yang dibandingkan dengan variabel lain tersebut.<sup>30</sup>

## KESIMPULAN

Sebanyak 51,25% pasien DM tipe 2 yang diperiksa di Wilayah Kerja Puskesmas Purnama Kecamatan Pontianak Selatan Kota Pontianak memiliki gangguan vaskular.

Sebanyak 73,75% pasien DM tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Purnama Kecamatan Pontianak Selatan Kota Pontianak mengalami gangguan fungsi kognitif.

Terdapat hubungan bermakna antara nilai ABI dan terganggunya fungsi kognitif pada penderita DM tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Purnama Kecamatan Pontianak Selatan Kota Pontianak.

Terdapat hubungan bermakna antara pendidikan terakhir dan

terganggunya fungsi kognitif pada penderita DM tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Purnama Kecamatan Pontianak Selatan Kota Pontianak.

Tidak terdapat hubungan bermakna antara usia, jenis kelamin, IMT, lama menderita DM, riwayat hipertensi, dan status merokok dengan gangguan fungsi kognitif pada penderita DM tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Purnama Kecamatan Pontianak Selatan Kota Pontianak.

Nilai ABI memiliki kekuatan hubungan yang paling kuat dengan gangguan fungsi kognitif dibandingkan faktor lain.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Waspadji S. Metabolik Endokrin. Dalam: Sudoyo A, Setiyohadi B, Alwi I, Simadibrata M., Setiati S. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Edisi V Jilid III, Jakarta: Interna Publishing; 2010. h. 1922-26.
2. Schteingart D. Pankreas: metabolisme glukosa dan diabetes mellitus. Dalam Price & Wilson (Editor) Patofisiologi Edisi 6, 2 bab 63 Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2005, p. 1262.
3. Soejono CH. Geriatri . Dalam: Sudoyo A, Setiyohadi B, Alwi I, Simadibrata M, Setiati S. Buku ajar ilmu penyakit dalam edisi V Jilid I. Jakarta: Interna Publishing; 2010. h. 768.
4. Dinas Kesehatan Kota Pontianak. Data Penyakit LBI Puskesmas Kota Pontianak Tahun 2013. DINKES, 2013.
5. Waldstein, Shari R, Tankard, Carol F, Maier, Karl J, et al. Peripheral Arterial Disease and Cognitive Function. 2003; 65(5) (di akses 25 Juni 2014 melalui <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14508017>)
6. Kwon JN, Lee WB. Utility of digital pulse oximetry in the screening of lower extremity arterial disease, NCBI PUBMED, 2012. J Korean Surg Soc. 2012; 82(2): 94-100

7. Akhtar B, Siddique S, Khan RA. Detection of atherosclerosis by ankle brachial index: Evaluation of palpatory method versus ultrasound doppler technique. *J Ayub Med Coll Abbot.* 2009; 21(1): 1-6.
8. Kim ESH, Wattanakit K, Gornik HL. Using the ankle brachial index to diagnose peripheral arterial disease and assess cardiovascular risk. *Cleve Clin J Med.* 2012; 79: 651-661.
9. Suryadi. Hubungan antara tingkat gangguan kognitif dengan stadium retinopati diabetika pada diabetes mellitus tipe 2. Tesis. Semarang: Fakultas Kedokteran Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro; 2004.
10. Suastika K. Patogenesis Komplikasi Mikrovaskuler pada Diabetes. Dalam: Kumpulan Naskah Ilmiah Obesitas, Sindrom Metabolik, Diabetes, Dislipidemia, Penyakit Tiroid. Denpasar: Udayana University Press; 2006. h. 147-50
11. Jellinger KA. The Pathology of vascular dementia. *J Neurol Sci.* 2008; 14: 107-23.
12. Rochmah W, Hanmurti K. Demensia. Dalam: Sudoyo Aru W, Setiyohadi B, Alwi I, Setiati S, Simadibrata M, editors. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. Jakarta: Interna Publishing; 2009. h. 837-44.
13. Aggarwal A, Kean A. Comparison of the folstein mini mental state examination (MMSE) to the montreal cognitive assessment (MoCA) as a cognitive screening tool in an inpatient rehabilitation setting. *Neuroscience & Medicine, Vol. 1 No. 2, 2010, p. 39-42. doi: 10.4236/nm.2010.12006.*
14. Nasreddine Z, Phillips N, Bedirian V, Charbonneau S, Whitehead V, Collin I. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *J Am Geriatr Soc.* 2005; 53(4):695-9.
15. Husein N. Uji validitas dan reliabilitas Montral Cognitive Assesment Versi Indonesia (MoCA-Ina) untuk skrining gangguan fungsi kognitif. *Neurona.*2010; 27(4):15-21
16. Kannayiram A. Montreal Cognitive Assessment Is Superior to Standardized Mini-Mental Status Exam in Detecting Mild Cognitive Impairment in the Middle-Aged and Elderly Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. Hindawi Publishing Corporation BioMed Research International Volume 2013, downloaded from <http://dx.doi.org/10.1155/2013/186106>
17. Hartawan J. Hubungan Jumlah Limfosit Total dan Limfosit T CD4+ dengan Gangguan Fungsi Kognitif Pada Pasien HIV. Tesis. Semarang: Universitas Diponegoro; 2011.
18. Tapiheru LA. Hubungan Nilai Ankle Brachial Index (ABI) dengan Skor Mini Mental S examination (MMSE) dan Clock Drawing Test (MMSE) pada Penderita Peripheral Arterial Disease (PAD). Tesis. Medan: Universitas Sumatera Utara; 2008.
19. Khairani IH. Korelasi Antara Nilai Ankle Brachial Index dengan Status Kognitif Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Lanjut Usia. Skripsi. Semarang: Universitas Diponegoro; 2011.
20. Victor Aboyans, Michael H., Criqui, Pierre Abraham, Matthew A. Allison, et al. AHA Scientific Statement: Measurement and Interpretation of the Ankle-Brachial Index: A Scientific Statement From the American Heart Association. American Heart Association, 2012.
21. Guerchet M, Mbelesso, Mouanga AM, Tabo A, Bandzouzi, Clemant JP. Association between a low ankle brachial index and dementia in a general elderly population in Central Africa. *J Am Geriatr Soc.* 2013; 61(7): 1135-40
22. Ramli Y, Herqutanto. Nilai Normal Montreal Cognitive Assesment Versi Indonesia dalam Majalah Kedokteran Neuro-sains volume 29, 2011: 5-12
23. Akhtar B, Siddique S, Khan RA. Detection of atherosclerosis by ankle brachial index: Evaluation of palpatory method versus ultrasound doppler technique, *J Ayub Med Coll Abbot.* 2009; 21(1): 1-6.
24. Mark A. Espeland, Anne B. Newman, Kaycee Sink, Thomas M.Gill, Abby C. King, et al. Associations between Ankle-Brachial Index and cognitive function: results from the lifestyle interventions and independence for elders trial. Elsevier. 2015.
25. Begelman, Jaff M. Non invasive diagnostic strategies for Peripheral

Arterial Disease (PAD). *Cleve Clin J Med.* 2006; 73:22-29.

26. Armando F. Faktor-Faktor yang Berpengaruh Terhadap Status Kognitif Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Lanjut Usia. Tesis. Semarang: Universitas Diponegoro; 2011.
27. Doobay, Anand SS. Sensitivity and Specificity of The Ankle Brachial Index to Predict Future Cardiovascular Outcomes. *J. Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2005; 25:1463-1469.
28. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Riset Kesehatan Dasar

Tahun 2013. Jakarta; 2013.

29. Roberts OR, Geda YE, Knopman DS, Teresa JH, Christianson BS, Pankratz SV, et al. Duration and Severity of Diabetes Are Associated with Mild Cognitive Impairment. *Arch. Neurol.* 2008; 65(8): 1066-1073.
30. Christian, Angela, Martha D, Nils L, Frauke H, Marcur B. Ankle Brachial Index but Neither Intima Media Thickness Nor Coronary Artery Calcification is Associated with Mild Cognitive Impairment. *Journal Of Alzheimer's Disease* ,2015; 44(7): 433-442.



