

# HUBUNGAN NILAI *ANKLE BRACHIAL INDEX* (ABI) DENGAN GULA DARAH SEWAKTU (GDS) PASIEN DIABETES MELITUS DI PUSKESMAS PLUPUH II KECAMATAN PLUPUH KABUPATEN SRAGEN

Rahayu Sri Wuryandari<sup>1)</sup>, Setiyawan<sup>2)</sup>, Innez Karunia M<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Mahasiswa Program Studi Sarjana Keperawatan Universitas Kusuma Husada Surakarta  
Email: rahayusriwuryandari@gmail.com

<sup>2)</sup> Dosen Program Studi Sarjana Keperawatan Universitas Kusuma Husada Surakarta

## ABSTRAK

Keadaan hiperglikemia lama pada pasien DM menyebabkan perubahan patologi pada pembuluh darah, disfungsi sel endotel dan abnormalitas sel otot polos. Komplikasi yang ditimbulkan dari diabetes melitus adalah neuropati, sirkulasi darah pada daerah kaki dapat diukur dengan pemeriksaan *ankle brachial index* (ABI). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) dengan Gula Darah Sewaktu (GDS) pasien diabetes melitus di Puskesmas Plupuh II Kecamatan Plupuh Kabupaten Sragen.

Metode penelitian ini menggunakan rancangan korelasional. Populasi dalam penelitian ini adalah 36 pasien. Sampel yang digunakan adalah insidental *sampling* sejumlah 33 orang. Analisa data dalam penelitian ini menggunakan uji *Rank Spearman*.

Hasil penelitian menunjukkan jenis kelamin terbanyak yaitu perempuan sebanyak 19 orang (57,6%), rata-rata usia 58,24 tahun, pekerjaan terbanyak yaitu IRT/tidak bekerja sebanyak 13 orang (39,4%) dan rata-rata lama sakit 5,9 tahun. Nilai ABI terbanyak yaitu normal ( $\geq 0,95$ ) sebanyak 21 orang (63,6%) dan nilai GDS terbanyak yaitu tidak normal ( $\geq 200$ ) sebanyak 21 orang (63,6%).

Kesimpulan ada hubungan nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) dengan Gula Darah Sewaktu (GDS) pasien diabetes melitus di Puskesmas Plupuh II Kecamatan Plupuh Kabupaten Sragen ( $p 0,010$ ) dengan korelasi sedang ( $r 0,440$ ).

Kata Kunci : *Ankle brachial index*, Diabetes mellitus, Gula darah sewaktu

Daftar Pustaka : 25 (2010-2020)

**THE RELATIONSHIP BETWEEN ANKLE BRACHIAL INDEX (ABI) WITH  
RANDOM BLOOD SUGAR IN DIABETES MELLITUS PATIENTS AT  
PUSKESMAS PLUPUH II KECAMATAN PLUPUH  
KABUPATEN SRAGEN**

**ABSTRACT**

*The prolonged hyperglycemia state in diabetes mellitus patients causes pathological changes in blood vessels, endothelial cell dysfunction and smooth muscle cell abnormalities. The complications arising from diabetes mellitus are neuropathy. Blood circulation in foot area can be measured by Ankle Brachial Index (ABI) examination. The objective of this research is to determine relationship between Ankle Brachial Index with random blood sugar in diabetes mellitus patients at Puskesmas Plupuh II Kecamatan Plupuh Kabupaten Sragen.*

*The research used correlational method. Its population consisted of 36 patients. The used sample was incidental sampling of 33 patients. The data of this research were analyzed by using the Rank Spearman test.*

*The result showed the most gender was female as many as 19 people (57.6%), the average age was 58.24 years old, the most occupations were housewife / jobless as many as 13 people (39.4%), and the average length of illness was 5.9 years. Most ABI index were normal ( $\geq 0.95$ ) as many as 21 people and most of random blood sugar index were abnormal ( $\geq 200$ ) as many as 21 people (63.6%).*

*Conclusion: There is a relationship between Ankle Brachial Index with random blood sugar in diabetes mellitus patients at Puskesmas Plupuh II Kecamatan Plupuh Kabupaten Sragen ( $p < 0.010$ ) with moderate correlation ( $r < 0.440$ ).*

*Keywords : Ankle Brachial Index, Diabetes mellitus, random blood sugar*

*References : 25 (2010-2020)*

## **I. PENDAHULUAN**

Menurut Syafi'i (2018) diabetes melitus merupakan penyakit metabolik yang ditandai dengan adanya peningkatan kadar gula darah akibat kerusakan pada sekresi insulin. Penanganan diabetes melitus begitu kompleks jika tidak ditangani dapat menyebabkan masalah komplikasi. Salah satu komplikasi diabetes melitus adalah neuropati perifer.

*International Diabetes Federation* (2014) menyebutkan bahwa terdapat 382 juta orang yang hidup

dengan diabetes di dunia pada tahun 2013. Menurut Riskesdas (2018) Indonesia tahun 2013 prevalensi DM 1,5%, sedangkan prevalensi DM berdasarkan diagnosis dokter pada penduduk umur 15 tahun hasil Riskesdas 2018 meningkat menjadi 2% atau sekitar 700 ribu. Provinsi Jawa Tengah didapatkan prevalensi diabetes melitus sebanyak 2,1%. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Herwindi, Ahmad dan Sulasmini (2018) bahwa salah satu komplikasi yang ditimbulkan dari diabetes melitus adalah neuropati,

sirkulasi darah pada daerah kaki dapat diukur dengan pemeriksaan *ankle brachial index* (ABI). Insidensi neuropati perifer diabetik terjadi antara 60% sampai 70% pada pasien DM tipe I dan tipe II.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan Bulan Oktober 2019 di Puskesmas Plupuh II Kecamatan Plupuh Kabupaten Sragen didapatkan bahwa jumlah pasien DM tahun 2017 mencapai 75 orang tercatat di Puskesmas, sedangkan mulai dari tahun 2018-2019 belum ada data jumlah pasien karena pendataan menggunakan SPM (Standar Pelayanan Minimal). Data Bulan Agustus-Oktober 2019 didapatkan jumlah penderita sebanyak 36 orang yang diperiksa rutin di Puskesmas Plupuh II. Penatalaksanaan DM di Puskesmas sudah menerapkan Prolanis (Program Pengelolaan Penyakit Kronis) dengan memberikan obat rutin bekerja sama dengan apotik, senam rutin setiap hari rabu, penyuluhan kesehatan dan pemeriksaan laboratorium. Berdasarkan pengkajian yang dilakukan peneliti terhadap 14 pasien DM mengeluhkan gula darahnya naik turun, kakinya terasa dingin dikeluhkan oleh 6 orang, sering berasa kesemutan oleh 8 orang, nyeri seperti tertusuk oleh 7 orang dan terasa kebas oleh 6 orang. Selama ini penanganan di puskesmas sudah

dilakukan pemeriksaan penunjang berupa pemeriksaan laboratorium darah dan pengobatan keluhan pasien, tapi belum melakukan pemeriksaan untuk mengetahui nilai Ankle Brachial Index (ABI).

Berdasarkan latar belakang diatas maka peneliti tertarik untuk meneliti hubungan nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) dengan Gula Darah Sewaktu (GDS) pasien diabetes melitus di Puskesmas Plupuh II Kecamatan Plupuh Kabupaten Sragen.

## II. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian *corelational* (Sugiyono, 2013). Populasi pada penelitian ini adalah 36 pasien DM. Teknik pengambilan sampel menggunakan insidental *sampling* yaitu 33 pasien DM. Penelitian ini dilaksanakan bulan Mei-Juni 2020 di Puskesmas Plupuh II Kecamatan Plupuh Kabupaten Sragen.

Alat penelitian yang digunakan yaitu bolpoin, lembar pengkajian, tensimeter, *vascular Doppler* dan alat cek *EasyTouch* GCU. Analisa data penelitian menggunakan uji Korelasi *Rank-Spearman*.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 1. Karakteristik Responden

Tabel 1 Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin (n=33)

Jenis Kelamin	Frekuensi	Persentase
Laki-Laki	14	42,4
Perempuan	19	57,6
Total	33	100

Berdasarkan Tabel 1 jenis kelamin terbanyak yaitu jenis kelamin perempuan sebanyak 19 orang (57,6%). Menurut Imam Soeharto dalam Jelantik (2014) Jumlah lemak pada laki-laki dewasa rata-rata berkisar antara 15 – 20 % dari berat badan total, dan pada perempuan sekitar 20-25 %. Jadi peningkatan kadar lipid (lemak darah) pada perempuan lebih tinggi dibandingkan pada laki-laki, sehingga faktor risiko terjadinya Diabetes Mellitus pada perempuan 3-7 kali lebih tinggi dibandingkan pada laki-laki yaitu 2-3 kali. Hasil penelitian yang telah dilakukan peneliti diketahui jenis kelamin terbanyak yaitu perempuan sebanyak 19 orang (57,6%).

Selain itu, Kemenkes (2019) menyebutkan bahwa penderita DM di Indonesia lebih banyak berjenis kelamin perempuan (1,8%) dari pada laki-laki (1,2%). Menurut kejadian diabetes mellitus pada perempuan karena adanya sindrom siklus bulanan (*premenstrual syndrome*), pasca

menopause membuat distribusi lemak di tubuh menjadi mudah terakumulasi akibat proses hormonal tersebut sehingga perempuan lebih beresiko menderita mengalami diabetes mellitus (Akhsyari, 2016).

Menurut peneliti faktor resiko perempuan terkena DM lebih tinggi dari pada laki-laki karena massa tubuh yang lebih tinggi pada perempuan, sehingga perempuan berpotensi terkena DM lebih besar dari pada laki-laki.

Tabel 2 Karakteristik responden berdasarkan usia (n=33)

Kategori	Min	Max	Mean
Usia	43	78	58,24

Berdasarkan dari Tabel 2 rata-rata usia 58,24 tahun. Usia sangat erat kaitannya dengan kenaikan kadar glukosa darah, sehingga semakin meningkat usia, maka prevalensi diabetes melitus dan gangguan toleransi gula darah semakin tinggi. Umumnya manusia mengalami perubahan fisiologis yang menurun dengan cepat setelah usia 40 tahun. Diabetes melitus sering muncul setelah usia lanjut terutama setelah berusia 45 tahun pada mereka yang berat badannya berlebih, sehingga tubuhnya tidak peka terhadap insulin (Hadibroto *et al*, 2010).

Hasil penelitian yang dilakukan rata-rata usia 58,24 tahun. Penelitian lain yang dilakukan oleh Janitra dan Sandika (2018) bahwa sebagian besar responden berusia rentang 56-65 tahun. Menurut peneliti pada usia 58 tahun kondisi berat badan cenderung naik dan massa otot berkurang karena proses penuaan. Pendapat peneliti didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Komariah dan Rahayu (2020) bahwa responden terbanyak pada rentang usia 46-65 tahun mengalami penyusutan sel-sel  $\beta$  yang progresif dan terjadi peningkatan intoleransi glukosa.

Tabel 3 Karakteristik responden berdasarkan pekerjaan (n=33)

Pekerjaan	Frekuensi	Persentase
IRT/Tidak bekerja	13	39,4
Petani/Pedagang	9	27,3
Swasta/Wiraswasta	9	27,3
PNS	2	6,1
Total	33	100

Berdasarkan dari Tabel 3 pekerjaan terbanyak yaitu IRT/tidak bekerja sebanyak 13 orang (39,4%). Penelitian serupa yang dilakukan oleh Adri dkk (2020) bahwa pekerjaan terbanyak penderita DM didominasi oleh IRT/ pensiunan sebesar 31 orang (41%). Sedangkan menurut Fadillah, Saraswati dan Adi (2016) penderita DM di dominasi yang jenis

pekerjaannya IRT sebanyak 45 orang (45%).

Menurut peneliti pekerjaan erat hubungannya dengan aktifitas fisik. Aktivitas fisik yang kurang juga dapat menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah. Aktivitas fisik merupakan gerakan yang dihasilkan oleh kontraksi otot rangka yang memerlukan energi melebihi pengeluaran energi selama istirahat. Selama melakukan latihan otot menjadi lebih aktif dan terjadi peningkatan permeabilitas membran serta adanya peningkatan aliran darah akibatnya membran kapiler lebih banyak yang terbuka dan lebih banyak reseptor insulin yang aktif dan terjadi pergeseran penggunaan energi oleh otot yang berasal dari sumber asam lemak ke penggunaan glukosa dan glikogen otot (Soegondo, Soewondo, Subekti, 2009).

Tabel 4 Karakteristik responden berdasarkan lama sakit (n=33)

Karakteristik	Min	Max	Mean
Lama sakit	1 th	20 th	5,9 th

Berdasarkan dari Tabel 4 rata-rata lama sakit 5,9 tahun dengan lama menderita diabetes yang paling rendah yaitu 1 tahun dan yang paling tinggi 20 tahun. Menurut penelitian Mildawati, Diani dan Wahid (2019) didapatkan bahwa terdapat hubungan

antara lama menderita diabetes dengan kejadian neuropati perifer diabetik dengan arah hubungan positif yang berarti semakin lama menderita diabetes maka semakin tinggi risiko terjadinya neuropati perifer diabetik.

Neuropati perifer diabetik secara umum akan menimbulkan gejala khas diantaranya adalah parastesia distal, kaki menjadi terasa dingin, dan adanya nyeri yang khas yang dideskripsikan seperti nyeri terbakar atau bahkan seperti tertusuk-tusuk. Adapun tanda dan gejala lainnya meliputi berkurangnya sensasi sensori seperti penurunan stimulus sentuhan atau getaran, nyeri, dan suhu. Dampak dari adanya neuropati perifer diabetik yang salah satunya adalah penurunan sensasi sensori, maka akan menyebabkan pasien DM berpeluang mengalami luka pada daerah kaki (Suyanto, 2017). Berdasarkan hasil penelitian dan teori diatas dapat disimpulkan peneliti bahwa lama sakit pasien DM akan mempengaruhi neuropati.

2. Nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) Pasien Diabetes Mellitus

Tabel 5 Nilai ABI pasien diabetes mellitus (n=33)

ABI	Frekuensi	Persentase
Normal	21	63,6
Tidak Normal	12	36,4
Total	33	100

Berdasarkan dari Tabel 5

nilai ABI terbanyak yaitu normal ( $\geq 0,95$ ) sebanyak 21 orang (63,6%). Penelitian serupa dilakukan oleh Nadrati, Hajri dan Suharti (2019) didapatkan bahwa hampir seluruh responden berada pada nilai ABI normal yaitu sebanyak 23 orang (92%). *Ankle Brachial Index* (ABI) merupakan salah satu tindakan non invasif untuk menilai resiko penyakit kardiovaskular dalam perawatan primer (Maggi, Quadros, Azzolin, & Goldmeier, 2014). Berdasarkan hasil penelitian didapatkan nilai ABI terbanyak yaitu normal ( $\geq 0,95$ ) sebanyak 21 orang (63,6%).

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Santosa dan Listiono (2017) terdapat hubungan antara gejala klinis *Peripheral Arterial Disease* (PAD) terhadap *Score Ankle Brachial Index* (ABI) pada pasien DM. Alat yang digunakan untuk mengukur *score ABI* yaitu *vascular doppler*. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Marius *et al* (2014) bahwa metode pengukuran untuk mendeteksi aliran darah arteri digunakan alat *doppler* dengan frekuensi 5-10 MHz.

Menurut peneliti bahwa penurunan nilai ABI akan menyebabkan komplikasi nekrotik

yang mengganggu aliran darah ke perifer dalam hal ini adalah kaki. Jika aliran darah ke perifer terganggu maka akan menyebabkan jaringan perifer kekurangan suplai oksigen dan nutrisi sehingga rawan terkena ulkus diabetik. Peneliti berasumsi bahwa nilai ABI normal pada responden dipengaruhi oleh rata-rata lama sakit DM hanya kurun waktu 5 tahun, hal tersebut yang menyebabkan nilai ABI dalam rentang normal dan belum banyak yang mengalami gangguan.

3. Nilai Gula Darah Sewaktu (GDS) Pada Pasien Diabetes Melitus

Tabel 6 Nilai GDS pasien diabetes mellitus (n=33)

GDS	Frekuensi	Persentase
Normal (< 200)	12	36,4
Tidak Normal ( $\geq 200$ )	21	63,6
Total	33	100

Berdasarkan dari Tabel 6 nilai GDS terbanyak yaitu tidak normal ( $\geq 200$ ) sebanyak 21 orang (63,6%). Berdasarkan hasil observasi peneliti Puskesmas Plupuh II Kecamatan Plupuh Kabupaten Sragen sudah menerapkan Prolanis (Program Pengelolaan Penyakit Kronis) dengan memberikan obat rutin bekerja sama dengan apotik, senam rutin setiap hari rabu, penyuluhan kesehatan dan pemeriksaan laboratorium sehingga GDS pada responden lebih terkontrol.

Kadar gula darah adalah tingkat glukosa di dalam darah. Konsentrasi gula darah atau tingkat glukosa serum diatur dengan ketat di dalam tubuh. Glukosa darah adalah gula yang terdapat dalam darah yang terbentuk dari karbohidrat dalam makanan dan disimpan sebagai glikogen di hati dan otot rangka (Lee, 2011). Pemeriksaan gula darah yang dilakukan setiap waktu sepanjang hari tanpa memperhatikan makanan terakhir yang dimakan dan kondisi tubuh orang tersebut (Mufti, dkk, 2015).

4. Hubungan Nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) dengan Gula Darah Sewaktu (GDS) Pasien Diabetes Melitus di Puskesmas Plupuh II Kecamatan Plupuh Kabupaten Sragen

Tabel 7 *Rank Spearman* (n=33)

Variabel	Sig.
ABI	0,010
GDS	

Berdasarkan dari Tabel 7 bahwa didapatkan ada hubungan nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) dengan Gula Darah Sewaktu (GDS) pasien diabetes melitus di Puskesmas Plupuh II Kecamatan Plupuh Kabupaten Sragen (p 0,010). Menurut Nadrati, Hajri dan Suharti (2019) penyandang DM terbanyak dialami oleh perempuan dan sebagian besar penyandang DM

memiliki nilai ABI normal. Menurut peneliti nilai ABI yang ditemukan pada responden dalam rentang normal disebabkan karena aktifitas responden yang aktif walaupun sebagian besar responden hanya IRT, program puskesmas dan penanganan DM di wilayah kerja Puskesmas juga aktif dalam pengobatan maupun terapi lain misalnya senam rutin yang selama ini dilakukan oleh sebagian besar penderita DM di wilayah Puskesmas Plupuh II Kabupaten Sragen juga bisa berpengaruh langsung pada ABI, terbukti saat diteliti pada responden sebagian ABI masih normal, peneliti meyakini bahwa nilai ABI normal karena kadar GDS dalam darah tidak melonjak naik secara signifikan hanya kisaran 200-300 mg/dL. Hal ini sebanding dengan penelitian yang dilakukan oleh Hijriana (2016) bahwa dengan latihan pergerakan sendi ekstremitas bawah dapat meningkatkan nilai ABI jika dilakukan secara teratur dan kontinyu. Latihan pergerakan ekstremitas bawah dapat meningkatkan aliran darah ke arteri dan berefek positif pada metabolisme glukosa, dimana terjadinya penurunan glukosa dan HbA1c.

Menurut peneliti selain dari aktifitas dan latihan, ABI juga bisa dipengaruhi oleh kadar GDS yang berpengaruh langsung pada tingkat konsentrasi darah, walaupun saat diteliti pada responden sebagian ABI masih normal, peneliti meyakini bahwa nilai ABI normal karena kadar GDS dalam darah tidak melonjak naik secara signifikan hanya kisaran 200-300 mg/dL.

Hubungan GDS terhadap ABI berpengaruh langsung pada viskositas darah bergantung pada keberadaan sel-sel darah dan protein plasma termasuk didalamnya zat-zat nutrien 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 (Clayton & Elasy, 2009). Berdasarkan uraian di atas bahwa viskositas yang tinggi akan berdampak pada neuro sensori pada kaki karena adanya penurunan



vasodilator pada lumen pembuluh darah.

Peneliti berasumsi bahwa jika terjadi peningkatan glukosa yang signifikan dalam darah menyebabkan viskositas darah meningkat, sehingga aliran darah berkurang dan terjadi peningkatan agregabilitas trombosit, akan memacu terbentuknya mikro trombus dan penyumbatan mikrovaskular, hal ini dikaitkan dengan gangguan nilai ABI pada pasien DM. Menurut Tabit, Chung, Hamburg, & Vita (2010) 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 sehingga neuro reseptor pada ekstremitas mengalami gangguan.

Keterbatasan penelitian ini saat pengukuran ABI pada kaki kanan dan kiri dorsalis pedis dan posterior tibia dilakukan hanya 1x, perlu penelitian lanjutan untuk melakukan 2x pengukuran pada kaki kanan di dorsalis pedis dan posterior

tibia. Nilai pengukuran di ambil yang paling tinggi.

#### IV. SIMPULAN

Ada hubungan nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) dengan Gula Darah Sewaktu (GDS) pasien diabetes melitus di Puskesmas Plupuh II Kecamatan Plupuh Kabupaten Sragen (p 0,010).

#### V. SARAN

##### 1. Bagi Perawat

Menambah pengetahuan perawat mengenai hubungan nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) dengan Gula Darah Sewaktu (GDS) pasien diabetes mellitus dengan menggunakan vaskular *doopler*.

##### 2. Bagi Puskesmas

Dijadikan acuan pembuatan SOP pemeriksaan nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) menggunakan vaskular *doopler* pada pasien diabetes melitus di Puskesmas Plupuh II Kecamatan Plupuh Kabupaten Sragen.

##### 3. Bagi Institusi Pendidikan

Menambah ilmu pengetahuan mahasiswa pada khususnya mengenai hubungan nilai *Ankle Brachial Index* (ABI)

dengan Gula Darah Sewaktu (GDS) pasien diabetes melitus.

4. Bagi Peneliti Lain

Dapat menjadi inspirasi bagi peneliti selanjutnya untuk melakukan penelitian terapi latihan untuk meningkatkan nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) pasien diabetes melitus.

5. Bagi Peneliti

Menambah pengetahuan dan pengalaman peneliti terkait nilai *Ankle Brachial Index* (ABI) dengan Gula Darah Sewaktu (GDS) pasien diabetes mellitus.

## VI. DAFTAR PUSTAKA

- Adri, Arsin, Thaha dan Hardianti. (2020). Faktor risiko kasus diabetes mellitus tipe 2 dengan ulkus diabetik di RSUD Kabupaten Sidrap. *JKMM*. 3.(1): 101-108.
- Akhsyari. (2016). Karakteristik pasien diabetes mellitus di RSUD dr. Soehadi Prijonegoro Sragen Tahun 2015. *Artikel Publikasi Ilmiah*. Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- 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.
- Fadillah, Saraswati dan Adi. (2016). Gambaran karakteristik dan faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian diabetes melitus tipe 2 pada wanita. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 4.(1):176-183.
- Hadibroto, et al. (2010). *Diabetes: Informasi lengkap untuk penderita dan keluarga*. Jakarta: Gramedia Pustaka.
- Herwindi, Ahmad dan Sulasmini. (2018). Hubungan nilai ankle brachial index (ABI) dengan resiko ulkus diabetikum pada diabetes melitus tipe II di wilayah kerja Puskesmas Dinoyo Malang. *Jurnal Ilmiah Keperawatan*. 3. (3). Diakses 10 November 2019 dari <https://publikasi.unitri.ac.id/index.php/fikes/article/view/1192>.
- Hijriana, Suza dan Ariani. (2016). Pengaruh latihan pergerakan sendi ekstremitas bawah terhadap nilai *ankle brachial index* (ABI) pada pasien DM tipe 2. *Idea Nursing Journal*. VII. (2): 32-39.
- International Diabetes Federation (2014). IDF Diabetes Atlas Sixth Edition, International Diabetes Federation 2014. Diakses 10 November 2019 dari <http://www.idf.org/worlddiabetesday/toolkit/gp/facts-figures>.

- Janitra dan Sandika. (2018). Hubungan kontrol glukosa darah dengan penurunan vaskularisasi perifer pada pasien diabetes melitus. *Jurnal Keperawatan dan Pemikiran Ilmiah*. 4. (3):18-22.
- Jelantik, I. M., & Haryati, E. (2014). Hubungan Faktor Risiko Umur, Jenis Kelamin, Kegemukan dan Hipertensi dengan Kejadian Diabetes Mellitus Tipe II di Wilayah Kerja Puskesmas Mataram. *Jurnal Media Bina Ilmiah*. 8.(1).
- Kemendes RI. (2010). *Petunjuk teknis pengukuran faktor risiko diabetes melitus*. Jakarta: Kementerian Kesehatan.
- Kemendes RI. (2018). *Infodatin pusat data dan informasi Kementerian Kesehatan RI*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Komariah dan Rahayu. (2020). Hubungan usia jenis kelamin dan indeks masa tubuh dengan kadar gula darah puasa pada pasien diabetes melitus tipe 2 di klinik pratama rawat jalan Proklamasi Depok Jawa Barat. *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada*.
- Lee, Joyce Ie fever (ed). (2011). *Pedoman Pemeriksaan Laboratorium dan Diagnostik*. Jakarta: EGC.
- Maggi, D. L., Quadros, L.R.D.P., Azzolin, K, O., & Goldmeier, S. (2014). Anklebrachial index: nurses strategy to cardiovascular disease risk factors identification. *Rev Esc Enferm USP*. 48(2):221-5.
- Marius, R.A., Iliuta, M., Guberna, S.M., & Sinescu, C. (2014). *The Role of AnkleBrachial Index for Predicting Peripheral Arterial Disease Mædica*. 9.(3):295–302.
- Mildawati, Diani dan Wahid. (2019). Hubungan usia, jenis kelamin dan lama menderita diabetes dengan kejadian neuropati perifer diabetik. *Caring Nursing Journal*. 3.(2):31-37.
- Mufti T, Dananjaya R dan Yuniarti L. (2015). Perbandingan Peningkatan Kadar Glukosa Darah Setelah Pemberian Madu, Gula Putih, Dan Gula Merah Pada Orang Dewasa Muda Yang Berpuasa. *Prosiding Penelitian Sivitas Akademika Unisba (Kesehatan)*. Pendidikan Dokter, Gelombang 2, Tahun Akademik 2014-2015.
- Nadrati, Hajri dan Suharti. (2019). Gambaran nilai *ankle brachial index (ABI)* pada penyandang DM tipe 2 di Puskesmas Gunungsari Lombok Barat. *Holistik Jurnal Kesehatan*.13.(2):128-135.
- Riskesdas. (2019). *Infodatin pusat data dan informasi kementerian kesehatan: hari diabetes sedunia tahun 2018*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.

- Santosa dan Listiono. (2017). *Prediksi score ankle brachial index (ABI) ditinjau dari tanda gejala periphearal arterial disease (PAD). Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Kesehatan*. 15. (2): 118-128.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Jakarta: Alfabeta.
- Suyanto. (2017). Gambaran karakteristik penderita neuropati perifer diabetik. *Jurnal Keperawatan dan Pemikiran Ilmiah*. 3. (1): 1-6.
- Syafi'i. (2018). Gambaran klinis neuropati perifer pada penyandang diabetes melitus di Wilayah Puskesmas Purwosari. *Artikel Ilmiah*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- 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.