

# PENGARUH THERAPEUTIC EXERCISE WALKING TERHADAP SIRKULASI DARAH PERIFER PADA PASIEN DIABETES MELLITUS TIPE 2 DI RUMAH SAKIT ROYAL PRIMA MEDAN TAHUN 2019

Melati Silvia Simanjuntak, Karmila Br.Kaban, Mhd Yuda Satria, Dian Souvenir Waruwu,  
Bonay A.M Fandu

Fakultas Keperawatan dan Kebidanan Universitas Prima Indonesia  
Silvia.melaty15@gmail.com

## Abstrak

Diabetes Mellitus merupakan penyakit kronik, progresif yang dikarakteristikan dengan ketidakmampuan tubuh untuk melakukan metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein awal terjadinya *hiperglikemia*. Kadar glukosa darah yang tinggi pada pasien DM tipe 2 menyebabkan peningkatan *reactive oxygen species (ROS)* dan menurunnya NO yang berdampak pada rusaknya sel endotel pembuluh darah serta terganggunya elastisitas pembuluh darah sehingga *plaque* akan mudah menempel, yang memberikan dampak pada penurunan sirkulasi darah perifer terutama terjadi di kaki. *Therapeutic Exercise Walking* dapat berfungsi untuk melancarkan sirkulasi darah karena latihan ini menyebabkan pembuluh darah banyak yang terbuka dan meningkatkan kapasitas oksidatif otot. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh *Therapeutic Exercise Walking* Terhadap Sirkulasi Darah Perifer pada pasien DM tipe 2. Jenis penelitian ini menggunakan quasi experiment dengan desain pretest-posttest group, jumlah sampel sebanyak 12 orang responden dengan menggunakan teknik purposive sampling. Hasil penelitian menunjukkan ada pengaruh antara *Therapeutic Exercise Walking* Terhadap Sirkulasi Darah Perifer pada pasien DM tipe 2 dengan nilai  $p\text{-value}=0,003$  melalui uji *wilcoxon rank test*. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, diharapkan penderita DM tipe 2 dapat menjadikan *Therapeutic Exercise Walking* sebagai penatalaksanaan non-farmakologi untuk melancarkan sirkulasi darah perifer agar tidak terjadi ulkus diabetik.

**Kata Kunci :** *Therapeutic Exercise Walking*, DM tipe 2, Sirkulasi darah perifer, Nilai ABI

## PENDAHULUAN

Diabetes Mellitus (DM) atau sering disebut sebagai penyakit kencing manis merupakan suatu keadaan dimana tubuh tidak bisa menghasilkan hormon insulin sesuai kebutuhan, sehingga terjadi kelonjangan kadar gula dalam darah melebihi normal. Diabetes Mellitus tipe 2 dikarakteristikan dengan hiperglikemia, resistensi insulin dan kerusakan relatif sekresi insulin (Soegondo, dkk, 2009).

Menurut *Black & Hawk (2009)*, Diabetes Mellitus merupakan penyakit kronik, progresif yang dikarakteristikan dengan ketidakmampuan tubuh untuk melakukan metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein awal terjadinya *hiperglikemia* (kadar gula yang tinggi dalam darah).

Menurut *International Diabetes Federation (IDF)*, Diabetes Mellitus adalah salah satu masalah kesehatan yang serius pada masa sekarang. Setiap tahunnya, jumlah penderita DM terus bertambah dan semakin berdampak pada peningkatan masalah kesehatan apabila terjadi komplikasi pada penderitanya. IDF menemukan 85-95% kasus diabetes dari seluruh penderita

di seluruh dunia adalah DM tipe 2. Selain itu, prevalensi orang dewasa yang mengalami gangguan toleransi glukosa berhubungan erat dengan DM tipe 2 (Bilous, 2014).

*International Diabetes Federation (2014)* telah melaporkan terdapat kematian sebesar 4,6 juta setiap tahunnya dan lebih dari 10 juta pasien mengalami kelumpuhan dan komplikasi seperti serangan jantung, stroke, gagal ginjal, kebutaan dan amputasi. Diabetes Mellitus tipe 2 merupakan penyakit kronis yang terjadi ketika pankreas tidak dapat menghasilkan hormon insulin yang cukup atau ketika tubuh tidak efektif menggunakan insulin yang dihasilkan (WHO, 2011).

Menurut data Riskesdas (2013), proporsi DM di Indonesia adalah 6,9%. Prevalensi diabetes di Indonesia tahun 2013 adalah 2,1%. Angka tersebut lebih tinggi dibanding dengan tahun 2007 (1,1%). Sebanyak 31 provinsi yang ada di Indonesia (93,9%) menunjukkan kenaikan prevalensi DM (Profil Kesehatan Indonesia, 2014). Hasil Riskesdas 2013 menunjukkan prevalensi tertinggi adalah provinsi Sulawesi Tengah (3,7%), provinsi terendah adalah Bengkulu dan Kalimantan Barat (1%). Provinsi Sumatera Utara memiliki prevalensi DM

dengan komplikasi (1,8%) dan proporsi penderita DM dengan komplikasi 2,3%.

Penilaian gangguan sirkulasi darah perifer dapat dilakukan dengan nilai *Ankle Brachial Index (ABI)*. Nilai ABI diperoleh dari pembagian tekanan sistolik kaki dibagi dengan tekanan sistolik brakhialis. Nilai ABI yang rendah pada pasien DM berhubungan dengan risiko adanya gangguan sirkulasi darah perifer yang lebih tinggi. Salah satu penatalaksanaan DM yang bisa dilakukan untuk meningkatkan sirkulasi darah adalah melakukan latihan jasmani. Latihan jasmani sangat penting pada pencegahan timbulnya diabetes tipe 2 seperti juga melakukan anjuran makan sehat. Kombinasi melakukan anjuran makan sehat dan latihan jasmani akan membantu pengendalian berat badan dan mencegah timbulnya diabetes. Peningkatan aktivitas fisik mengakibatkan berkurangnya faktor resiko sindrom metabolik dan mengurangi resiko penyakit jantung serta meningkatkan kebugaran jantung dan pembuluh darah.

*Therapeutic Exercise Walking* merupakan salah satu jenis latihan fisik aerobik yang ringan, aman dan dapat dilakukan kapan saja dan dimana saja. *Therapeutic Exercise Walking* dapat berfungsi untuk melancarkan sirkulasi darah karena latihan ini menyebabkan pembuluh darah banyak yang terbuka dan meningkatkan kapasitas oksidatif otot. Jalan kaki adalah salah satu cara terbaik yang paling dianjurkan untuk aktivitas fisik atau latihan jasmani sehari-hari. Sasaran jangka panjang yang banyak diinginkan orang dewasa adalah 10.000 langkah perhari setara dengan 8 km untuk seseorang yang panjang langkahnya rata-rata.

Berdasarkan hasil survei awal yang telah dilakukan peneliti pada tanggal 13 Maret 2019 menyatakan bahwa data tiga bulan terakhir pada tahun 2019 sebanyak 36 orang yang menderita Diabetes Mellitus Tipe 2. Berdasarkan hasil wawancara awal peneliti dengan 4 pasien Diabetes Mellitus Tipe 2, yang belum pernah mendapatkan edukasi maupun *Therapeutic Exercise Walking*, mereka mengatakan ingin melakukan *Therapeutic Exercise Walking* untuk mencegah terjadinya ulkus kaki. Kemudian dilaksanakan pemeriksaan Ankle Brachial Index untuk mengetahui sirkulasi darah perifer, pada 6 pasien DM tipe 2 dengan hasil rata-rata 0,8 yang artinya terjadi gangguan sedang pada peredaran darah kaki.

Berdasarkan data diatas maka, peneliti tertarik melakukan penelitian tentang “Pengaruh *therapeutic exercise walking* terhadap sirkulasi darah perifer pada pasien diabetes mellitus tipe 2 di rumah sakit royal prima medan tahun 2019”.

**METODE PENELITIAN**

Jenis penelitian ini menggunakan *quasi experiment* yaitu jenis penelitian eksperimen yang tidak perlu memenuhi persyaratan seperti penelitian eksperimen sebenarnya yang dikatakan ilmiah mengikuti peraturan-peraturan tertentu (Arikunto, 2014). Pada penelitian ini digunakan desain *pretest-posttest group* dimana observasi atau pengukuran sirkulasi darah perifer dilakukan sebanyak dua kali yaitu sebelum dan sesudah pemberian

*therapeutic exercise walking*. Populasi dalam penelitian ini adalah pasien yang menderita DM Tipe 2 di RSU Royal Prima Medan tahun 2019 Sebanyak 36 orang. Teknik pengambilan sampel dengan *purposive sampling* memiliki kriteria *inklusi dan eksklusi* (Nursalam, 2009). Jumlah sampel sebanyak 12 orang pasien penyakit Diabetes Mellitus Tipe 2 di RS Royal Prima Medan tahun 2019. Metode pengumpulan data menggunakan media lembaran observasi untuk memperoleh data mengenai sirkulasi darah perifer yang sedang dialami oleh responden dimana penilaian gangguan sirkulasi darah perifer dapat dilakukan dengan nilai *Ankle Brachial Index (ABI)*.

**HASIL PENELITIAN**

**Karakteristik Penelitian**

**Tabel 1**  
**Karakteristik Responden Berdasarkan Lama Menderita, Jenis Kelamin dan Usia Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Rumah Sakit Umum Royal Prima Medan Tahun 2019**

Variabel	Jumlah (n)	Persentase (%)
<b>Lama Menderita (Tahun)</b>		
<5	9	75
>5	3	25
Total	12	100
<b>Jenis Kelamin</b>		
Laki-laki	5	41,7
Perempuan	7	58,3
Total	12	100
<b>Usia (Tahun)</b>		
<56	10	83,3
>56	2	16,7
Total	12	100

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa karakteristik lama menderita, mayoritas lama menderita DM <5 tahun yaitu sebanyak 9 responden (75%) sedangkan >5 tahun yaitu sebanyak 3 responden (25%). Karakteristik jenis kelamin menderita DM mayoritas adalah perempuan yaitu sebanyak 7 responden (58,3%) sedangkan laki-laki yaitu sebanyak 5 responden (41,7%). Karakteristik usia mayoritas yaitu usia <56 tahun yaitu sebanyak 10 responden (83,3%) sedangkan usia >56 tahun yaitu sebanyak 2 responden (16,7%).

**Analisa Univariat**

**Tabel 2**  
**Distribusi Frekuensi Nilai ABI (Sirkulasi Darah Perifer) Sebelum Dilakukan *Therapeutic Exercise Walking* Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di**

**Rumah Sakit Umum Royal Prima Medan Tahun  
2019**

No	Kategori Nilai ABI(Sirkulasi Darah) Post Test	Jumlah (n)	Persentase (%)
1	Normal	2	16,6
2	Obstruksi Ringan	5	41,7
3	Obstruksi Sedang	5	41,7
4	Obstruksi Berat	-	-
<b>Total</b>		<b>12</b>	<b>100</b>

Berdasarkan hasil tabel 6 dapat dilihat bahwa nilai *ABI* (sirkulasi darah perifer) pasien diabetes mellitus tipe 2 sebelum dilakukan *therapeutic exercise walking* (*pretest*) dari 12 orang responden memiliki sirkulasi darah perifer (nilai *ABI*) dengan kategori normal sebanyak 2 responden (16,6%), sirkulasi darah perifer (nilai *ABI*) dengan kategori obstruksi ringan sebanyak 5 responden (41,7%), sirkulasi darah perifer (nilai *ABI*) dengan kategori obstruksi sedang sebanyak 5 responden (41,7%) dan sirkulasi darah perifer (nilai *ABI*) dengan kategori obstruksi berat tidak ada responden.

**Tabel 3**

**Distribusi Frekuensi Nilai ABI (Sirkulasi Darah Perifer) Sesudah Dilakukan *Therapeutic Exercise Walking* Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Rumah Sakit Umum Royal Prima Medan Tahun 2019.**

No	Kategori Nilai ABI (Sirkulasi Darah) Post Test	Jumlah (n)	Persentase (%)
1	Normal	9	75
2	Obstruksi Ringan	2	16,7
3	Obstruksi Sedang	1	8,3
4	Obstruksi Berat	-	-
<b>Total</b>		<b>12</b>	<b>100</b>

Berdasarkan hasil table 7 dapat dilihat bahwa nilai *ABI* (sirkulasi darah perifer) pasien diabetes mellitus tipe 2 setelah dilakukan *therapeutic exercise walking* (*post test*) dari 12 orang responden memiliki sirkulasi darah perifer (nilai *ABI*) dengan kategori normal sebanyak 9 responden (75%), sirkulasi darah perifer (nilai *ABI*) dengan kategori obstruksi ringan sebanyak 2 responden (16,7), sirkulasi darah perifer (nilai *ABI*) dengan kategori obstruksi sedang sebanyak 1 responden (8,3%) dan sirkulasi darah perifer (nilai *ABI*) dengan kategori obstruksi berat tidak ada responden.

**Analisa Bivariat**

Analisa bivariat dilakukan untuk melihat adanya pengaruh *therapeutic exercise walking* terhadap sirkulasi darah perifer pada pasien diabetes mellitus tipe 2.

**Tabel 4**

**Pengaruh *Therapeutic Exercise Walking* Terhadap Sirkulasi Darah Perifer Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Rumah Sakit Umum Royal Prima Medan Tahun 2019.**

Sirkulasi Darah Perifer	N	Mean	SD	Z	P- Value
Pre Test	12	0,87	0,15178	-	
Post Test	12	1,04	0,10250	2,983 <sup>b</sup>	0,003

Berdasarkan hasil analisis tabel 8 menunjukkan bahwa dari 12 responden penderita DM tipe 2 diperoleh hasil perhitungan *wilcoxon signed rank test* dengan nilai z sebesar -2,983<sup>b</sup> dan *p-value* 0,003 < 0,05 artinya ada pengaruh yang signifikan terhadap sirkulasi darah perifer (nilai *ABI*) pada pasien DM tipe 2 sebelum dan sesudah intervensi.

**PEMBAHASAN**

**Sirkulasi Darah Perifer Dapat Dilihat dari Nilai ABI Sebelum Dilakukan *Therapeutic Exercise Walking* Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2**

Hasil penelitian ini juga berkaitan dengan hasil penelitian Atik, dkk, 2014 tentang pengaruh senam kaki terhadap sirkulasi darah perifer dilihat dari nilai *ABI* pada pasien DM mengatakan saat *pretest* 17 responden mengalami obstruksi ringan (56,7%) dan 13 responden mengalami obstruksi sedang (43,3%).

Maka dari hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa faktor penyebab responden berada dalam kategori normal karena responden memiliki riwayat menderita DM <5 tahun, usia responden <56 tahun dan responden yang berada dalam kategori obstruksi ringan dan sedang memiliki riwayat lama menderita DM >5tahun, usia >56 tahun dan mereka belum pernah mendapatkan edukasi tentang *therapeutic exercise walking* atau pentingnya latihan fisik seperti jalan kaki selama 30 menit, maka dari itu setelah mendapatkan edukasi dari peneliti, responden sangat tertarik untuk melakukan intervensi ini, karna responden tidak ingin mengalami resiko tinggi terhadap ulkus diabetik pada bagian kaki. Oleh karena itu peneliti berpendapat bahwa sirkulasi darah perifer yang terhambat dibagian kaki akan menimbulkan resiko ulkus diabetik, dengan diberikannya *therapeutic exercise walking* dapat memperlancar sirkulasi darah perifer.

**Sirkulasi Darah Perifer Dapat Dilihat dari Nilai ABI Sesudah Dilakukan *Therapeutic Exercise Walking* Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2**

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 3.1.3 diketahui bahwa dari 12 responden setelah dilakukan *therapeutic exercise walking*, diketahui bahwa mayoritas responden dalam kategori normal adalah sebanyak 9 orang (75%), kategori obstruksi ringan adalah sebanyak 2 orang (16,66), kategori obstruksi sedang sebanyak 1 orang (8,33%).

Dari hasil penelitian diatas peneliti dapat menyimpulkan bahwa setelah dilakukannya *therapeutic exercise walking* dengan latihan fisik aerobik yang ringan seperti jalan kaki yang berlangsung selama 30 menit sangat berpengaruh terhadap peningkatan sirkulasi darah perifer pada penderita DM tipe 2 yang dilihat dengan nilai *ABI*, oleh karena itu peneliti berpendapat bahwa sirkulasi darah perifer yang terhambat dibagian kaki akan menimbulkan resiko ulkus diabetik, dengan diberikannya *therapeutic exercise walking* dapat memperlancar sirkulasi darah perifer dan sangat baik dilakukan pada pagi dan sore hari.

Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Made, dkk 2016 tentang pemeriksaan *ABI post exercise* pada pasien DM dengan *PAD* dengan sampel 17 sampel dengan menggunakan tes uji t dependen dan menunjukkan perbedaan yang signifikan nilai *ABI* sebelum dan sesudah latihan dengan nilai kaki kanan 0,004 dan kaki kiri 0,000.

#### **Pengaruh *Therapeutic Exercise Walking* Terhadap Sirkulasi Darah Perifer Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 dari Nilai *ABI***

Berdasarkan hasil penelitian diatas peneliti dapat menyimpulkan bahwa sebelum dilakukannya *therapeutic exercise walking (pre test)* mayoritas pasien dalam kategori obstruksi ringan dan obstruksi sedang dan setelah dilakukannya *therapeutic exercise walking (post test)* mayoritas responden dalam kategori normal artinya ada pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan sirkulasi darah perifer. Data diatas diperoleh dari hasil pembagian tekanan sistolik kaki dibagi dengan tekanan sistolik brakhialis responden kemudian hasil pembagiannya dinilai dengan aspek pengukuran Ankle Brachial Index (*ABI*).

Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Yitno dan Asep, 2017 tentang pengaruh jalan kaki ringan 30 menit terhadap penurunan kadar gula darah pada lansia penderita diabetes mellitus tipe 2 dengan sampel sebanyak 24 responden, sebelum dilakukan perlakuan jalan kaki terdapat 20 responden (83%) mempunyai kadar gula darah acak dalam kategori diabetik dan sesudah dilakukan perlakuan jalan kaki terdapat 14 responden (58,3%) mempunyai kadar gula darah acak dalam kategori diabetik artinya ada pengaruh latihan jalan kaki ringan 30 menit terhadap penurunan kadar gula darah pada lansia DM tipe 2 yang ditunjukkan dengan nilai  $p=0,000$  dan  $\alpha=0,05$ .

Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Weny, dkk, 2018 tentang pengaruh pemberian latihan fisik jalan kaki terhadap penurunan kadar gula darah pada pasien DM tipe 2 dengan sampel sebanyak 11 responden menunjukkan adanya pengaruh penurunan kadar gula darah dengan melakukan latihan fisik jalan

kaki pada minggu pertama terjadi penurunan 9.16 mg/dl, minggu kedua 9.51 mg/dl dan minggu ketiga 12.94mg/dl dengan  $p$ -value 0.000 ( $p<0.05$ ). Dari hasil penelitian ini didapatkan bahwa adanya pengaruh latihan fisik jalan kaki yang dilakukan terhadap penurunan kadar gula darah pada penderita DM Tipe II.

Hasil penelitian sesuai dengan hasil penelitian Dewa, dkk, 2013 tentang latihan aerobik dengan jalan kaki pada pasien DM tipe 2 dengan sampel sebanyak 30responden, hasil penelitian menunjukkan rata-rata *CRT* ekstremitas bawah sebelum perlakuan pada kelompok perlakuan adalah 2,8 detik dan kelompok kontrol adalah 2,72 detik, setelah perlakuan diperoleh rata-rata *CRT* ekstremitas bawah adalah 1, 48 detik pada kelompok perlakuan dan 2,77 detik pada kelompok kontrol dengan  $p=0,000<\alpha(0,05)$  artinya ada pengaruh yang signifikan pemberian latihan aerobik jalan kaki terhadap *CRT* ekstremitas bawah pada penderita DM tipe 2.

Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Anisa, 2016 tentang pengaruh jalan kaki dan senam kaki terhadap kadar glukosa darah penderita DM tipe 2 dengan sampel sebanyak 20 responden, berdasarkan hasil uji *wilcoxon* pada efek akut (sebelum dan setelah latihan) jalan kaki diperoleh nilai  $p = 0,005$  dan senam kaki dengan nilai  $p = 0,005$ . Sedangkan efek kronis (sebelum dan setelah 4 minggu latihan) jalan kaki diperoleh nilai  $p = 0,092$  dan senam kaki dengan nilai  $p = 0,24$ . Dari hasil uji *mann whitney* diperoleh nilai  $p$  efek akut = 1,000 dan nilai  $p$  efekkronis = 0,85 artinya Terdapat pengaruh akut yang signifikan antara sebelum dan setelah perlakuan jalan kaki dan senam kaki, tidak terdapat pengaruh kronis antara sebelum dan setelah 4 minggu perlakuan jalan kaki dan senam kaki, dan tidak terdapat perbedaan pengaruh akut dan kronis yang signifikan antara jalan kaki dan senam kaki terhadap kadar glukosa darah penderita diabetes mellitus tipe 2.

Hasil Penelitian ini menggambarkan bahwa dengan latihan jalan kaki selama 30 menit yang dilakukan secara rutin ternyata mampu meningkatkan sirkulasi darah perifer yang dapat dilihat dari nilai *ABI*. Menurut asumsi peneliti intervensi ini akan lebih efektif apabila terapi jalan kaki ini dilakukan secara teratur oleh penderita DM tipe 2. Hasil analisa statistik setelah dilakukan *therapeutic exercise walking* terhadap sirkulasi darah perifer dengan aspek pengukuran yang dikategorikan dengan nilai *ABI* maka diperoleh nilai rata-rata 0,87 sebelum dilakukan *therapeutic exercise walking (pre test)* ada peningkatan setelah dilakukan *therapeutic exercise walking* dengan nilai rata-rata 1,04. sesuai dengan hasil perhitungan uji *wilcoxon signed rank test* yang menunjukkan nilai signifikan  $p$ -value = 0,003 yang artinya ada pengaruh yang signifikan terhadap sirkulasi darah perifer setelah dilakukannya *therapeutic exercise walking* pada pasien DM tipe 2 di RSUD Royal Prima Medan Tahun 2019.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

American Diabetic Association. 2010. Classification of diabetes. *Jurnal Elektronik* diakses [http://care.diabetesjournals.org/content/35/supple ment\\_1/S64.full.pdf+htm](http://care.diabetesjournals.org/content/35/supple ment_1/S64.full.pdf+htm)

- American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes. 2013. Diakses dari [care.diabetesjournals.org/content/36.supplement\\_1/S11.full.pdf](http://care.diabetesjournals.org/content/36.supplement_1/S11.full.pdf)
- Amir. The effect of 4-weeks aerobic training according with the usage of anethum graveolens on blood sugar and lipoproteins profile of diabetic women. Diakses dari: [www.scholarsresearchlibrary.com](http://www.scholarsresearchlibrary.com)
- Hans T. 2007. *Segala Sesuatu Yang Harus anda Ketahui Tentang Diabetes: Panduan Lengkap Mengenal Dan Mengatasi Diabetes Dengan Cepat Dan Mudah*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka.
- Indonesia. Perkumpulan Endokrin Indonesia (Perkeni). 2011. Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 di Indonesia. 2011. Diakses dari <http://www.perkeni.org>
- Indonesia. Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas). Riset Kesehatan Dasar 2013. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI; 2013.
- International Diabetes Federation (IDF). *Diabetes Atlas. Edisi 6. 2012*
- Internasional Diabetes Federation. 2013. *Diabetes Atlas: Impact On The Individual*. Diakses dari [http://da3.diabetesatlas.org/index\\_68fc.html](http://da3.diabetesatlas.org/index_68fc.html).
- Jeffrey JS & Chaikof EL. Depatogenesis of Diabetic Atherosklerosis. 2012. Diakses dari [http://.springer.com/cda/content/document/cda\\_d\\_owno\\_c1.pdf?SGWID=0](http://.springer.com/cda/content/document/cda_d_owno_c1.pdf?SGWID=0)
- Kuntaraf K. Olahraga Sumber Kesehatan. Jakarta: Indonesia Pubhlishing House; 1996.
- Maria S. Hubungan antara penyakit arteri perifer dengan faktor resiko kardiovaskular pada pasien DM tipe 2
- Marlene SG, dkk. Angkle Brachial Index For Assesment Of Peripheral Arterial Disease.
- Notoatmojo, 2012. *Metedologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta :RinekaCipta, 2012.
- PERKENI (2015). Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Mellitus tipe 2 di Indonesia. Jakarta . PB PERKENI
- Soegondo S., 2009. Buku Ajar Penyakit Dalam: Insulin :*Farmakoterapi Pada Pengendalian Glikemia Diabetes Mellitus Tipe 2*, Jilid III, Edisi 4. Jakarta: FK UI.
- Sylvia AP & Lorraine MW. 2006. *Patofisiologi: Konsep Klinis Prose-Proses Penyakit: Edisi 6, Vol 2, Alih Bahasa, Brahm U. Pendit*. Jakarta: EGC.
- Yunir M, dkk. 2015. *Upaya Pencegahan Diabetes Tipe 2: Edisi pertama*. Jakarta: Anggota IKAPI