

***Effectivity of Senam ADUHAI on High Density Lipoprotein (HDL) in a person with Diabetes Mellitus type 2 at RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta Unit 1***

**Efektivitas Senam ADUHAI terhadap Kadar *High Density Lipoprotein* (HDL) pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta Unit 1**

**Nadia Salsabila<sup>1</sup>, Suryanto<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Kedokteran UMY, <sup>2</sup>Bagian Patologi Klinik FK UMY

**ABSTRACT**

Diabetes mellitus (DM) especially DM type 2 is the 4th biggest cause of death. The metabolic condition in a person with diabetes is indicated with the high level of blood glucose that can trigger dyslipidemia, marked by the low level of High Density Lipoprotein (HDL). This condition can cause various complication, acute and chronic complication. A comprehensive treatment on DM is needed to prevent acute and chronic complications. According to *Perkumpulan Endokrinologi Indonesia* (PERKENI) in 2011, there are 4 main pillars in treating DM, there are education, medical nutrient therapy, exercise or physical activity, and pharmacology intervention. *Senam ADUHAI* is a head to leg exercise which includes simple and easy movements. This research is aimed at revealing the effectiveness of *senam ADUHAI* (*Atasi Diabetes Untuk Hidup Sehat dan Ideal*) on the increasing of HDL levels in blood at Diabetes Mellitus type 2.

This research is a pre-experimental research involving one group pre-test and post-test design. The sample of the research included 17 people with diabetes mellitus type 2 at *Persatuan Diabetes Indonesia* (PERSADIA) group RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta Unit 1. Comparative test Paired-sample T Test was used to analyze the data.

The prevalence of diabetes mellitus type 2 in women was higher than men (65%:35%). Meanwhile, diabetes mellitus type 2 mostly occurs in 45-64 years old rather than in  $\geq 65$  years old (76:24%). The Paired-sample T test analysis result show  $p=0,44$  (not significant).

There is no increasing of HDL level in a person with diabetes mellitus type 2 at *Persatuan Diabetes Indonesia* (PERSADIA) group RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta Unit 1 before and after *senam ADUHAI*. According to the result, *senam ADUHAI* can not be use as therapy to prevent the complication of diabetes mellitus type 2.

**Keywords:** Diabetes mellitus type 2, *senam ADUHAI*, high density lipoprotein level

## ABSTRAK

Diabetes Melitus (DM) telah menjadi penyebab kematian terbesar keempat di dunia. Kondisi metabolik yang terganggu pada tubuh diabetesi ditandai dengan tingginya kadar glukosa darah yang menjadi pemicu timbulnya kondisi dislipidemia, salah satunya kadar *High Density Lipoprotein* (HDL) yang rendah sehingga dapat mendatangkan berbagai komplikasi, baik komplikasi akut dan komplikasi kronik. Pengelolaan DM yang tepat diperlukan untuk mencegah terjadinya komplikasi akut maupun kronik. Menurut Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI) tahun 2011 terdapat empat pilar penatalaksanaan DM yaitu edukasi, terapi gizi medis, latihan jasmani atau aktivitas fisik serta intervensi farmakologi. Senam ADUHAI sebagai latihan jasmani memiliki gerakan-gerakan yang melibatkan bagian tubuh mulai dari kepala hingga kaki namun tetap sederhana dan mudah dilakukan. Studi ini diperlukan untuk mengetahui efektivitas dari senam ADUHAI (Atasi Diabetes Untuk Hidup Sehat dan Ideal) terhadap kadar HDL pada penderita Diabetes Melitus tipe 2.

Penelitian ini adalah penelitian pra-eksperimental dengan pendekatan *one group pre-test and post-test design*. Sampel penelitian adalah 17 orang penderita diabetes melitus tipe 2 di Kelompok Persatuan Diabetes Indonesia (PERSADIA) RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta Unit 1. Analisis data penelitian ini menggunakan uji komparatif *Paired sample T test*.

Prevalensi penderita diabetes melitus tipe 2 pada perempuan lebih tinggi dibandingkan laki-laki (65%:35%). Sedangkan diabetes melitus tipe 2 lebih banyak terjadi pada kelompok usia 45-64 tahun daripada usia  $\geq 65$  tahun (76%:24%). Pada hasil analisis dengan uji *Paired-sample T test* diperoleh angka signifikansi  $p=0,44$  (tidak signifikan).

Tidak terdapat peningkatan kadar HDL pada penderita Diabetes Melitus tipe 2 di Kelompok Persatuan Diabetes Indonesia (PERSADIA) RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta Unit 1 antara sebelum dan sesudah senam ADUHAI. Berdasarkan hasil penelitian ini maka senam ADUHAI belum dapat diterapkan dalam pelayanan tata laksana komprehensif untuk mencegah terjadinya komplikasi DM tipe 2.

Kata Kunci: Diabetes melitus tipe 2, senam ADUHAI, kadar HDL

## **Pendahuluan**

Diabetes melitus tipe 2 (DM-2) merupakan salah satu tipe DM akibat dari insensitivitas sel terhadap insulin (resistensi insulin) serta defisiensi insulin relatif yang menyebabkan hiperglikemia<sup>1</sup>. Diabetes melitus timbul akibat perubahan gaya hidup sedenter dan membuat prevalensi DM terus meningkat secara global seiring dengan waktu<sup>2</sup>. Di tahun 2015, data menyebutkan terdapat 415 juta penderita DM di seluruh dunia dan diprediksi akan terus bertambah hingga mencapai angka 642 juta jiwa di tahun 2040<sup>3</sup>.

Pada penderita DM-2 terjadi kelainan metabolisme akibat adanya resistensi insulin termasuk abnormalitas metabolisme lipid<sup>4</sup>. Abnormalitas lipid pada diabetesi salah satunya adalah penurunan kadar HDL kolesterol<sup>5</sup>.

## *High density lipoprotein (HDL)*

atau lipoprotein berdensitas tinggi yang memiliki fungsi utama mentransportasi kolesterol dari makrofag dan berbagai sel lainnya ke hepar untuk diekskresikan menjadi empedu<sup>6, 7, 8</sup>. Penurunan kadar HDL pada penderita DM-2 terjadi sebagai efek sekunder peningkatan kadar trigliserida plasma.

Menurut Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI) (2011)<sup>9</sup> terdapat empat pilar penatalaksanaan diabetes melitus yaitu edukasi, terapi gizi medis, latihan jasmani atau aktivitas fisik serta intervensi farmakologi. Latihan fisik, termasuk di dalamnya senam, diketahui efektif untuk mengoreksi resistensi insulin dan kelainan metabolisme yakni abnormalitas lipid termasuk kadar HDL yang rendah<sup>10</sup>.

Senam Atasi Diabetes Untuk Hidup Sehat dan Ideal (ADUHAI) merupakan

senam aerobik yang terdiri dari gerakan-gerakan modifikasi senam kaki diabetik dan mencakup tiga tahapan yakni pemanasan (*warming up*), inti (*conditioning*) dan pendinginan (*cooling down*). Keistimewaan senam ADUHAI adalah seluruh gerakan dilakukan dengan posisi duduk tegak tanpa bersandar yang bertujuan untuk mempermudah latihan jasmani.

#### **Bahan dan Cara**

Penelitian ini adalah penelitian pra-eksperimental untuk menguji efektivitas senam ADUHAI terhadap kadar HDL pada penderita DM-2 dengan rancangan *one group pre-test and post-test design*. Populasi dalam penelitian adalah anggota Kelompok Persatuan Diabetes Indonesia (PERSADIA) di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta Unit 1.

Berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi didapatkan 17 sampel dari 25 orang populasi penderita DM-2 di RS

PKU Muhammadiyah Unit 1. Sebagai kriteria inklusi adalah penderita DM-2 yang bersedia ikut penelitian yang dibuktikan dengan menandatangani *informed consent* serta berusia 40-85 tahun saat penelitian berlangsung. Sedangkan kriteria eksklusinya yakni penderita yang hamil, terdapat disabilitas fisik, afasia, terjadi penurunan kesadaran, memiliki penyakit penyerta, konsumsi alkohol, dan memiliki kadar glukosa darah >250 mg/dL saat *screening*.

Variabel bebas adalah senam ADUHAI yang berdurasi 7 menit 54 detik dan dilaksanakan dengan frekuensi 3 sesi dalam seminggu selama 4 minggu. Sedangkan variabel terikatnya adalah kadar HDL sebelum senam (*pre-*) dan sesudah senam (*post-*). Variabel penggangguannya adalah gaya hidup, pola makan, lingkungan, dan obat.

Alat dan bahan yang digunakan yakni spuit, kapas steril, *handscoen*, masker, *tourniquet*, tabung penampung, antikoagulan, alat *automatic analyzer*, form data diri, dan *informed consent* untuk bukti kesediaan menjadi subyek penelitian.

Penelitian telah dilakukan di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta Unit 1 pada bulan Agustus hingga Oktober 2016.

Pelaksanaan diawali dengan melakukan survei populasi dan sampel di RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta Unit 1. Lalu kandidat responden dianamnesis dan diminta persetujuan *informed consent* guna menjadi subyek penelitian. Pengecekan kadar glukosa sewaktu dilakukan sebagai *screening* awal. Setelah terpilih 17 sampel lalu diukur kadar HDL pada pertemuan pertama sebelum dilaksanakan senam ADUHAI.

Selanjutnya subyek penelitian diminta untuk melakukan senam ADUHAI selama empat minggu dengan total durasi sebanyak 68 menit 26 detik. Terakhir dilakukan pengukuran ulang kadar HDL pada pertemuan terakhir pelaksanaan senam ADUHAI.

Data diolah dan diproses menggunakan SPSS versi 16.0. Hasil yang didapatkan dari subjek penelitian selanjutnya akan diuji normalitas menggunakan *Saphiro-Wilk*. Dengan distribusi data normal maka pengambilan keputusan dilakukan dengan *Paired-sample T test* dengan  $p < 0,05$  menunjukkan nilai signifikan secara statistik.

### Hasil Penelitian

Tabel 1. Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin

Jenis Kelamin	Jumlah	Persentase
Laki-Laki	6	35%
Perempuan	11	65%
Jumlah	17	100%

Pada Tabel 1. terlihat bahwa subjek penderita DM-2 pada penelitian dengan

jenis kelamin perempuan merupakan proporsi sampel paling tinggi, yaitu sebanyak 65% dari seluruh sampel penelitian. Adapun proporsi sampel dengan jenis kelamin laki- laki adalah sebanyak 35%.

Tabel 2. Karakteristik responden berdasarkan usia

Usia	Jumlah	Persentase
Lansia ( $\geq 65$ tahun)	4	24%
Tidak lansia (40-64 tahun)	13	76%
Jumlah	17	100%

Pada Tabel 2. menunjukkan bahwa subjek pada penelitian yang termasuk tidak lansia merupakan proporsi sampel paling tinggi, yaitu sebanyak 76% dibandingkan dengan kelompok lansia sebanyak 24%.

Tabel 3. Deskripsi hasil HDL sebelum dan setelah senam ADUHAI

Variabel	Sebelum (mg/dL)	Sesudah (mg/dL)	$\Delta$
Mean	49	48,12	-0,88
Maks	60	66	7
Min	32	31	-10

Tabel 4. Perbandingan hasil kadar *High Density Lipoprotein* (HDL) sebelum dan sesudah Senam ADUHAI

Kode	Kadar High Density Lipoprotein		$\Delta$
	Sebelum (mg/dL)	Sesudah (mg/dL)	
1	50	46	-4
2	47	46	-1
3	49	42	-7
4	40	39	-1
5	35	40	5
6	57	59	2
7	56	56	0
8	49	52	3
9	41	36	-5
10	42	49	7
11	56	46	-10
12	56	54	-2
13	60	66	6
14	54	54	0
15	59	55	-4
16	50	47	-3
17	32	31	-1

Tabel 4. menunjukkan kadar HDL setiap responden saat sebelum melakukan senam ADUHAI, sesudah melakukan senam ADUHAI, serta selisih diantara keduanya. Pada Tabel 3. terlihat bahwa kadar HDL terendah sebelum senam ADUHAI pada sampel yakni 32 mg/dL adapun setelah senam ADUHAI yakni 31 mg/dL, sedangkan kadar HDL tertinggi sebelum senam ADUHAI sebesar 60 mg/dL dan setelah senam ADUHAI sebesar 66 mg/dL.

Berdasarkan total 17 sampel diperoleh rata-rata perubahan berupa penurunan kadar HDL sebanyak 0,88 mg/dL dengan penurunan maksimal yakni 10 mg/dL dan peningkatan maksimal yakni 7 mg/dL.

Tabel 5. Karakteristik kategori responden berdasarkan kadar HDL sebelum dan sesudah senam ADUHAI

Kode	Kategori	
	Sebelum (mg/dL)	Sesudah (mg/dL)
1	<i>Borderline</i>	<i>Borderline</i>
2	Rendah	Rendah
3	Rendah	Rendah
4	<i>Borderline</i>	<i>Borderline</i>
5	Rendah	Rendah
6	<i>Borderline</i>	<i>Borderline</i>
7	<i>Borderline</i>	<i>Borderline</i>
8	Rendah	Rendah
9	<i>Borderline</i>	<i>Borderline</i>
10	<i>Borderline</i>	<i>Borderline</i>
11	<i>Borderline</i>	<i>Borderline</i>
12	<i>Borderline</i>	<i>Borderline</i>
13	Optimal	Optimal
14	<i>Borderline</i>	<i>Borderline</i>
15	<i>Borderline</i>	<i>Borderline</i>
16	<i>Borderline</i>	<i>Borderline</i>
17	Rendah	Rendah

Tabel 6. Persentase setiap kategori kadar HDL sebelum dan sesudah senam ADUHAI

Kategori	Rendah	<i>Border-line</i>	Optimal
<b>Sebelum</b>	29%	65%	6%
<b>Sesudah</b>	29%	65%	6%

Pada Tabel 6. dapat terlihat bahwa 29% sampel memiliki kadar HDL yang rendah atau masuk dalam kondisi dislipidemia sedangkan hanya 6% yang memiliki kadar HDL optimal.

### Diskusi

Tabel 1. menunjukkan bahwa subjek penderita DM-2 pada lebih banyak terjadi pada perempuan daripada laki-laki. Data tersebut sesuai dengan penelitian Indriyani (2007)<sup>11</sup> yang menyatakan bahwa diabetes melitus pada usia 40 – 70 tahun lebih banyak terjadi pada perempuan, Sedangkan pada laki-laki lebih banyak terjadi pada usia yang lebih muda. Hal ini dipicu oleh fluktuasi hormonal saat sindroma siklus bulanan (*pre-menstrual syndrome*) dan pasca-menopause pada perempuan yang membuat distribusi lemak menjadi mudah terakumulasi dalam tubuh sehingga indeks massa tubuh (IMT) meningkat dengan

persentase lemak lebih tinggi yakni berkisar 20-25% dari berat badan total dan kadar LDL yang tinggi dibandingkan dengan laki-laki yang umumnya memiliki jumlah lemak berkisar 15-20% dari berat badan total<sup>12, 13, 14, 15</sup>. Kondisi ini mengakibatkan penurunan sensitifitas terhadap kerja insulin pada otot dan hati<sup>11, 16</sup>. Akibatnya perempuan memiliki faktor risiko terjadinya DM 3-7 kali lebih tinggi<sup>12</sup>.

Berdasarkan Tabel 2. terlihat bahwa kelompok usia 45-64 tahun lebih rentan menderita DM-2 dibandingkan kelompok usia  $\geq 65$  tahun. Hal tersebut sesuai dengan laporan oleh IDF di Indonesia, kelompok usia 40-59 tahun merupakan kelompok paling banyak menderita DM-2<sup>3</sup>. Laporan Nasional Riset Kesehatan Dasar (2013)<sup>17</sup> turut menyatakan bahwa prevalensi diabetes melitus meningkat sesuai dengan bertambahnya usia namun mulai usia  $\geq 65$  tahun cenderung menurun. Menurut Irawan (2010)<sup>13</sup> semakin tua usia seseorang maka makin tinggi risiko untuk menderita DM-2. Hal tersebut karena semakin lama usia suatu organ tubuh bekerja maka semakin menumpuk pula sisa-sisa metabolit yang tidak diperlukan tubuh, dalam hal ini lemak yang menyertai aktivitas organ tersebut sehingga kadar lemak dapat mengalami peningkatan seiring dengan pertambahan usia<sup>12</sup>. Pada seseorang yang berusia setelah 40 tahun mulai terjadi proses penuaan yang bermakna dengan penurunan kondisi fisiologis yang menurun dengan cepat sehingga kemampuan sel  $\beta$  pankreas berkurang dalam memproduksi insulin<sup>12, 14, 18</sup>. Selain itu pada individu yang berusia lebih tua terdapat penurunan aktivitas mitokondria di sel-sel otot sebesar 35% yang berhubungan



dengan peningkatan kadar lemak dalam sel-sel otot tersebut sebesar 30% dan memicu terjadinya resistensi insulin<sup>14</sup>.

HDL atau lipoprotein berdensitas tinggi merupakan salah satu komponen lipoprotein dalam plasma tubuh manusia<sup>6</sup>. Menurut *American Association of Clinical Endocrinologist* (AACE) kadar HDL seseorang disebut rendah bila <40 mg/dL pada laki-laki dan <50 mg/dL pada perempuan, *borderline* bila kadarnya 40-59 mg/dL pada laki-laki dan 50-59 mg/dL pada perempuan, serta optimal bila kadarnya  $\geq 60$  mg/dL untuk kedua jenis kelamin<sup>19</sup>.

Pada Tabel 5 dan Tabel 6. dapat terlihat bahwa 29% sampel memiliki kadar HDL yang rendah atau masuk dalam kondisi dislipidemia. Hal ini sesuai dengan teori bahwa resistensi insulin mengganggu penggunaan glukosa oleh jaringan yang sensitif insulin yakni otot, hepar dan adiposa serta meningkatkan

produksi glukosa hepatic yang keduanya berefek pada keadaan hiperglikemia<sup>5</sup>.

Latihan fisik merupakan bagian dari empat pilar penatalaksanaan DM dan kontrol DM-2 terhadap risiko penyakit kardiovaskular yang menjadi penyebab mortalitas terbanyak pada populasi penderita DM-2<sup>9, 20</sup>. Senam Atasi Diabetes Untuk Hidup Sehat dan Ideal (ADUHAI) adalah salah satu senam yang dapat dilakukan oleh penderita DM-2.

Hasil uji normalitas data dari Tabel 3. menggunakan *Saphiro-Wilk* didapatkan kedua variabel memiliki distribusi normal ( $p > 0,05$ ).

Melalui *Paired-sample T test* didapatkan bahwa tidak terdapat peningkatan kadar HDL yang signifikan antara sebelum dan sesudah dilaksanakan senam ADUHAI ( $p > 0,05$ ). Hasil pada penelitian ini

sesuai dengan penelitian oleh Gordon *et al.* (2008)<sup>21</sup> dengan hasil tidak terdapat peningkatan kadar HDL yang signifikan yakni  $p=0,05$ . Hal serupa diungkapkan oleh Karinda (2013)<sup>12</sup> dalam penelitiannya berjudul Pengaruh Senam Sehat Diabetes Melitus terhadap Profil Lipid Klien Diabetes Melitus Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Patrang Kabupaten Jember dengan hasil tidak terdapat peningkatan kadar HDL (3,74 mg/dl) secara signifikan yakni  $p=0,05$ . Senada, dalam penelitian Ribeiro *et al.* (2008)<sup>22</sup> tidak menunjukkan perbedaan kadar HDL plasma yang signifikan antara sebelum dan sesudah intervensi ( $p=0,055$ ).

Berbeda dengan pernyataan sebelumnya, hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Rashidlamir *et al.* (2012)<sup>23</sup> dengan judul *The Effect of 4-Weeks Aerobic Training According with the Usage of Anethum*

*graveolens on Blood Sugar and Lipoproteins Profile of Diabetic Women.* Penelitian tersebut menunjukkan peningkatan kadar HDL sebanyak  $51,00\pm 2$  mg/dl yang signifikan ( $p=0,048$ ).

Tidak terjadinya peningkatan kadar HDL dalam penelitian ini dapat disebabkan oleh faktor durasi dan lama pelaksanaan senam ADUHAI.

Menurut Kodama (2007)<sup>24</sup> dalam rangka meningkatkan kadar HDL dalam plasma seseorang, hasil studi meta-analisis *randomized control trial* memberikan rekomendasi pelaksanaan olahraga dengan penekanan pada faktor durasi yakni selama 120 menit setiap minggunya dimana olahraga tersebut dilakukan dalam kurun waktu minimal delapan minggu dengan rincian tiga sesi di setiap minggunya. Sedangkan senam ADUHAI hanya dilaksanakan dengan durasi 68 menit 26 detik setiap

minggunya selama 4 minggu berturut-turut sehingga hal tersebut tidak memenuhi rekomendasi untuk dapat meningkatkan kadar HDL.

Hasil yang berbeda dari penelitian sebelumnya juga dapat diakibatkan oleh faktor kurangnya kepatuhan responden dalam melaksanakan senam. Kadar HDL dalam tubuh seseorang dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Pada penelitian ini peneliti tidak dapat mengontrol faktor-faktor tersebut yakni gaya hidup, pola makan, lingkungan serta obat para responden sehingga faktor-faktor tersebut dapat mempengaruhi hasil penelitian.

### **Kesimpulan**

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Jumlah penderita diabetes melitus tipe 2 berjenis kelamin perempuan lebih banyak daripada laki-laki di Kelompok PERSADIA RS PKU

Muhammadiyah Yogyakarta Unit 1 (65%:35%).

2. Jumlah penderita diabetes melitus tipe 2 usia 45-64 tahun lebih banyak daripada usia  $\geq 65$  tahun di Kelompok PERSADIA RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta Unit 1 (76%:24%).

3. Tidak terdapat peningkatan kadar HDL pada penderita Diabetes Melitus tipe 2 di Kelompok Persatuan Diabetes Indonesia (PERSADIA) RS PKU Muhammadiyah Unit 1 antara sebelum dan sesudah senam ADUHAI ( $p > 0,05$ ).

### **Saran**

Dari penelitian di atas, disarankan penelitian selanjutnya untuk dilakukan tanpa variabel pengganggu seperti gaya hidup, pola makan, lingkungan dan obat. Follow up yang dilakukan harus lebih baik serta diperlukan

perpanjangan waktu dan durasi pelaksanaan senam.

#### Daftar Pustaka

1. American Diabetes Association, (2014). Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care*, 37, 581-590.
2. Ramachandran, A., Snehalatha, C., Shetty, A. S., Nanditha, A. (2012). Trends in Prevalence of Diabetes in Asian Countries. *World J Diabetes*, 3 (6), 110-117.
3. International Diabetes Federation. (2015). IDF Diabetes Atlas (7<sup>th</sup> Edition). Diakses 14 Januari 2016, dari <http://www.diabetesatlas.org/>
4. Siregar, J. (2010). *Perbandingan Kadar LDL Kolesterol pada Diabetes Mellitus dengan atau tanpa Hipertensi*. Tesis. Universitas Sumatera Utara, Medan.
5. Harrison. (2012). *Harrison's Principles of Internal Medicine (18<sup>th</sup> Edition)*. Jakarta: EGC.
6. Botham, K. M., Mayes, P. A. (2009). Pengangkutan dan Penyimpanan Lipid. In R. K., Granner, D. K., Rodwell, V. W. Murray, *Biokimia Harper (27<sup>th</sup> ed.)*. Jakarta: EGC.
7. Lüscher, T. F., Landmesser, U., Eckardstein, A. V., Fogelman, A. M. (2016). High-Density Lipoprotein, Vascular Protective Effects, Dysfunction, and Potential as Therapeutic Target. *Circulation Research*, 114, 171-182.
8. Zannis, V. I., Schaefer, E. J., Calabresi, L. (2009). High Density Lipoproteins and Atherosclerosis, XV International Symposium on Atherosclerosis. Diakses 22 Maret 2016, dari [www.athero.org](http://www.athero.org)

9. Perkumpulan Endokrinologi Indonesia. (2011). *Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 di Indonesia*. Jakarta: PERKENI.
10. Suk, M. H., Moon, Y-J., Park, S. W., Park, C-Y., Shin, Y. A. (2015). Maximal Fat Oxidation Rate during Exercise in Korean Women with Type 2 Diabetes Mellitus. *Diabetes Metab J*, 39, 328-334.
11. Indriyani, P., Supriyatno, H., Santoso, A. (2007). Pengaruh Latihan Fisik; Senam Aerobik Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah pada Penderita DM Tipe 2 di Wilayah Puskesmas Bukateja Purbalingga. *Media Ners*, 1 (2), 49-99.
12. Karinda, R. A. (2013). *Pengaruh Senam Sehat Diabetes Mellitus Terhadap Profil Lipid Klien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Patrang Kabupaten Jember*. Karya Tulis Ilmiah strata satu, Universitas Jember, Jember.
13. Irawan, D., (2010). *Prevalensi dan Faktor Risiko Kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 di Daerah Urban Indonesia (Analisa Data Sekunder Riskesdas 2007)*. Thesis. Jakarta: Universitas Indonesia.
14. Trisnawati, S. K. S. S., (2013). *Faktor Risiko Kejadian Diabetes Mellitus Tipe II di Puskesmas Kecamatan Cengkareng Jakarta Barat Tahun 2012*. Jurnal Ilmiah Kesehatan, 5, 6-11.
15. Jelantik, I. Gusti. (2014). *Hubungan Faktor Risiko Umur, Jenis Kelamin, Kegemukan dan Hipertensi dengan Kejadian Diabetes Mellitus Tipe II di Wilayah Kerja Puskesmas*

- Mataram. *Media Bina Ilmiah*, 39-44.
16. Fatimah, R. N., (2015). Diabetes melitus tipe 2. *J Majority*, 4, 93-101.
17. Riset Kesehatan Dasar. (2013). *Laporan Nasional*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Depkes RI.
18. Sujaya, I. N., (2009). Pola Konsumsi Makanan Tradisional Bali sebagai Faktor Risiko Diabetes Melitus Tipe 2 di Tabanan. *Jurnal Skala Husadar*, 6(1), 75-81.
19. Jellinger, P. S., Mehta, A. E., Handelsman, Y., Shepherd, M. D. (2012). American Association of Clinical Endocrinologists Guidelines for Management of Dyslipidemia and Prevention of Atherosclerosis. *Endocrine Practice*, 18 (1), 1-78.
20. Mendes, R., *et al.* (2015). Exercise Prescription for Patients with Type 2 Diabetes—A Synthesis of International Recommendations: Narrative Review. *Br J Sports Med*, 1-4.
21. Gordon, L. A., Morrison, E. Y., McGrowder, D. A., Young, R., Fraser, Y. T. P., Zamora, E. M., *et al.* (2008). Effect of Exercise Therapy on Lipid Profile and Oxidative Stress Indicators in Patients with Type 2 Diabetes. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 8-21.
22. Ribeiro, I. C. D. *et al.* (2008). HDL Atheroprotection by Aerobic Exercise Training in Type 2 Diabetes Mellitus. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40, 779-786.
23. Rashidlamir, A., *et al.* (2012). The Effect of 4 Weeks Aerobic Training

According with the Usage of Anethum Graveolens on Blood Sugar and Lipoproteins Profile of Diabetic Woman. *Annals of Biological Research*, 3 (9), 4313-4319.

24. Kodama, S. T. *et al.* (2007). Effect of Aerobic Exercise Training on Serum Levels of High-Density Lipoprotein Cholesterol. *Arch Intern Med*, 167, 999-1008.