

## PENGARUH *EXERCISE* TERHADAP KADAR GLUKOSA DAN PROFIL LIPID MAHASISWA FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS NUSA CENDANA

*Elisabeth L. S. Setianingrum, Dyah G. R. Kareri, Efrisca M. Br. Damanik*

### ABSTRAK

Usia produktif dengan faktor risiko diabetes melitus semakin meningkat disebabkan karena gaya hidup instan dan kurang gerak tidak terkecuali pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Undana yang tinggal di pusat kota Kupang. Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya perbedaan signifikan antara kadar glukosa darah puasa, profil lipid (kolesterol total, trigliserida, HDL, factor predisposisi lainnya tekanan darah, insulin puasa, umur, jenis kelamin, lingkaran pinggang, tinggi badan, berat badan, BMI index, *family history* lainnya pada sebelum exercise dan setelah exercise tarian Ja'i. Metode Penelitian menggunakan eksperimental yang dilakukan pada 65 mahasiswa FK UNDANA dibagi menjadi kelompok kontrol dan intervensi dan diperiksa kadar glukosa dan profil lipid sebelum dan setelah Ja'i. Uji perbedaan menggunakan uji t-independent pada sebaran data normal dan uji Wilcoxon dengan sebaran data tidak normal. Hasil penelitian terdapat perbedaan signifikan pada Kolesterol Total dengan perbedaan mean  $10,22 \pm 5,75$  dengan  $p=0,029$  dan IK 1,15-5,75 ; LDL  $12 \pm 8,24$  dengan  $p=0,016$  dan IK 2,52-21,47 ; Trigliserida  $22,62 \pm 14,72$  dengan  $p=0,027$  dan IK 2,89-42,32 sedangkan tidak ada perbedaan pada HDL dan Glukosa Puasa, dengan perbedaan mean dan  $p$  masing-masing  $2,33 \pm 3,38$ ,  $p=0,468$  ;  $1,5 \pm 0,17$ ,  $p=0,546$ . Simpulan dan saran tidak terdapat perbedaan yang bermakna kadar glukosa darah puasa dan HDL mahasiswa namun terdapat perbedaan bermakna pada kolesterol, LDL dan trigliserida mahasiswa sebelum dan setelah 3 minggu exercise Tarian Jai. Penelitian lebih lanjut dapat dilakukan pada orang dewasa dan pada penderita CHD.

*Kata Kunci : Exercise Ja'i, glukosa darah puasa, HDL, LDL, trigliserida, kolesterol*

Usia produktif adalah usia rata-rata manusia dapat bekerja dengan optimal. Indonesia disebut usia produktif adalah usia 18-55 tahun, dimana pada usia ini mereka dapat bekerja dengan aktif menghasilkan penghasilan sendiri.<sup>1</sup> Prevalensi Diabetes Melitus pada usia produktif di daerah perkotaan di Indonesia mulai meningkat akhir-akhir ini dari tahun ke tahun yaitu sebanyak 4,6% dari 1,1% yang terdiagnosis tahap awal dan 3,5% yang belum terdiagnosis, prevalensi Diabetes Melitus dengan overweight dan obesitas sebanyak 68,4%, dengan obesitas sentral 41,7%, hipertensi 41,4 %, dan dislipidemia lebih dari 50%, sedangkan prevalensi yang belum terdiagnosis DM dengan overweight dan obesitas adalah 68,7%, dengan obesitas sentral 43,8%, dengan hipertensi 49,4 % dan dengan dyslipidemia lebih dari 50%.<sup>2</sup>

Kota besar di Indonesia termasuk adalah kota Kupang, dimana terdapat Fakultas Kedokteran Universitas Nusa Cendana di kota Kupang dengan mahasiswa yang berusia 18-25 tahun yang merupakan usia produktif. Menurut penelitian sebelumnya (Maria AC, 2018) yang telah dilakukan pada populasi mahasiswa FK Undana juga terdapat peningkatan lingkaran pinggang perut yang disertai maupun tidak disertai obesitas yang mengindikasikan adanya kemungkinan kejadian resistensi insulin yang dapat memicu kejadian penyakit metabolik di masa yang akan datang seperti penyakit Diabetes Melitus (DM) dan Cardiovasculeryang disertai dengan faktor risiko lainnya termasuk pola hidup *sedentary life style*.<sup>3</sup>

Salah satu gejala penyakit DM dan kardiovaskuler adalah peningkatan kadar glukosa darah puasa (GDP), menurunnya sensitivitas insulin dan profil lipid (kolesterol total, trigliserida, HDL, LDL), serta meningkatnya *High sensitif C-reaktif protein* (hs-CRP) sebagai petanda inflamasi termasuk inflamasi pada jantung serta peningkatan faktor resiko lainnya seperti *Body Mass Index* (BMI) dan peningkatan tekanan darah, lingkaran perut dan berat badan.<sup>4</sup>

Cara mencegah kejadian penyakit metabolik di atas adalah dengan melakukan exercise untuk menurunkan berat badan, BMI, lingkaran perut serta berbagai gejala penyakit lainnya.<sup>4-8</sup> Merupakan salah satu bentuk exercise yaitu olah raga aerobik aktifitas sedang adalah tarian tradisional NTT daerah Bajawa Flores yaitu tarian Jai.<sup>9</sup>

Berdasarkan pemaparan di atas maka peneliti tertarik untuk melihat adanya efek dari exercise (tarian Jai) terhadap kadar glukosa dan profil lipid pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Undana sebagai faktor predisposisi penyakit metabolik (DM dan Kardiovaskuler) di masa depan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian *randomized pre and post test controlled group design*. (*Quasy eksperiment dengan rancangan non equivalent control group desain*). Tempat penelitian dilakukan di Fakultas Kedokteran Universitas Nusa Cendana. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Juli-Agustus 2019. Semua Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Nusa Cendana yang memiliki faktor resiko penyakit DM dan kardiovaskuler (BMI dan lingkaran perut tinggi, tekanan darah >130/90 mmHg, gaya hidup sedentary). Sampel penelitian adalah populasi yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

Kriteria inklusi:

- Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Nusa Cendana
- Bersedia menjadi subjek penelitian dan menandatangani informed consent

Kriteria eksklusi:

- Mahasiswa FK Undana dengan penyakit Kronis
- Tidak puasa saat pengambilan darah
- Darah lisis/ rusak saat sampling

Kriteria *drop-out*:

- Tidak mengikuti latihan sesuai yang dijadwalkan
- Mengalami sakit selama jalannya penelitian

Cara Sampling dengan *Simple random sampling*. Mahasiswa yang memenuhi kriteria inklusi penelitian dimasukkan dalam kelompok perlakuan atau kontrol secara selang – seling berdasarkan urutan saat menandatangani *informed consent*. Mahasiswa FK Undana yang telah mengisi kuisioner dan menandatangani informed consent, dikumpulkan untuk diperiksa kadar glukosa dan profil lipid setelah sebelumnya berpuasa selama 12 jam. Darah yang diambil adalah darah perifer dengan pemeriksaan menggunakan POCT untuk mengetahui kadar glukosa puasa, HDL, trigliserida dan kolesterol total. Setelah dilakukan pengambilan darah, maka selama 3 minggu ke depan dilakukan exercise berupa tarian Jai yang dilakukan seminggu 5x selama 30 menit setiap kali exercise. Setelah program exercise selesai, maka responden kembali diambil darahnya untuk diperiksa kembali kadar glukosa puasa dan profil lipidnya.

## HASIL PENELITIAN

Gambaran keseluruhan data penelitian Kolesterol, HDL, LDL, trigliserida, glukosa puasa, Berat badan, Indeks Massa Tubuh, Lingkaran lengan atas dari sebelum (baseline) dan sesudah (post) tarian Jai dan juga Berat badan, tinggi badan peserta penelitian secara umum.

Terdapat 39 total mahasiswa yang mengikuti penelitian yang terdiri dari 18 kelompok intervensi dan 21 kelompok kontrol. Terdapat beberapa mahasiswa lain yang ikut penelitian salah satu saja (glukosa

saja atau profil lipid saja) dan beberapa droup out karena tidak mengikuti kaidah yang telah ditentukan untuk berpuasa dan pengambilan darah pagi.

Tabel 1. Karakteristik data penelitian keseluruhan

Variabel	Grup intervensi		Grup Kontrol	
	Mean ± SD	Med (Min; Max)	Mean ± SD	Med (Min; Max)
Kol Baseline	138,94±23,68	-	143,47±29,91	-
Kol post	128,72±17,93	-	135,81±20,56	-
HDL Baseline	45,16±16,14	-	51,28±15,93	-
HDL post	42,83±12,76	-	50,85±12,84	-
LDL Baseline	74,61±23,75	-	73,95±29,9	-
LDL post	62,61±15,51	-	62±20,13	-
TG Baseline	-	91,5 (65;245)	-	92 (65;251)
TG post	-	114 (65;339)	-	122 (65;400)
GDP Baseline	87,83±8,27	-	88,62±9,15	-
GDP post	89,33±8,44	-	85,76±8,64	-
BB Baseline	53,07±10,17	-	49,95±11,45	-
BB post	52,65±9,63	-	50,17±11	-
IMT Baseline	-	19,9(17,3;27,7)	-	19,5(16,5;37,7)
IMT post	-	19,9(17,3;27,7)	-	19,7(16,40;33,9)
LLA Baseline	24,57±3,07	-	24,66±3,99	-
LLA post	25,10±2,73	-	24,30±3,43	-

Tabel 2 Perbedaan kolesterol kelompok intervensi dan kontrol

Variabel	Mean ± SD	Perbedaan Mean ± SD	IK 95%	p
Kolesterol Pre Intervensi	138,94±23,68			
Kolesterol Post intervensi	128,72±17,93	10,22±5,75	1,15 - 5,75	0,029*
Kolesterol Pre Kontrol	143,47±29,91			
Kolesterol Post Kontrol	135,81±20,56	7,66±9,35	-2,56 - 17,89	0,134

\*: p<0,05terdapat perbedaan signifikan antara dua kelompok

Tabel 3 Perbedaan HDL kelompok intervensi dan kontrol

Variabel	Mean ± SD	Perbedaan Mean ± SD	IK 95%	p
HDL Pre Intervensi	45,16±16,14			
HDL Post intervensi	42,83±12,76	2,33±3,38	-4,30 - 8,96	0,468
HDL Pre Kontrol	51,28±15,93			
HDL Post Kontrol	50,85±12,84	0,39±3,09	-7,59 - 8,45	0,912

Tabel 4 Perbedaan LDL kelompok intervensi dan kontrol

Variabel	Mean ± SD	Perbedaan Mean ± SD	IK 95%	p
LDL Pre Intervensi	74,61±23,75	12±8,24	2,52 -21,47	0,016*
LDL Post intervensi	62,61±15,51			
LDL Pre Kontrol	73,95±29,9	11,95±9,77	2,83 - 21,071	0,013*
LDL Post Kontrol	62±20,13			

\*: p<0,05terdapat perbedaan signifikan antara dua kelompok

Tabel 5 Perbedaan trigliserida kelompok intervensi dan kontrol

Variabel	Mean ± SD	Perbedaan Mean ± SD	IK 95%	p
TG Pre Intervensi	101,11±43,3	22,61±14,72	2,89 - 42,32	0,027*
TG Post intervensi	123,72±58,02			
TG Pre Kontrol	114,33±56	10±15,61	-38,39 -	0,482
TG Post Kontrol	124,14±71,61		18.77	

\*: p<0,05terdapat perbedaan signifikan antara dua kelompok

Tabel 6 Perbedaan Gula Darah Puasa kelompok intervensi dan kontrol

Variabel	Mean ± SD	Perbedaan Mean ± SD	IK 95%	p
GDP Pre Intervensi	87,83±8,27	1,5±0,17	-6,63 - 3,63	0,546
GDP Post intervensi	89,33±8,44			
GDP Pre Kontrol	88,62±9,15	2,86±0,51	-1,69 - 7,4	0,205
GDP Post Kontrol	85,76±8,64			

Pada tabel terdapat perbedaan signifikan pada dua kelompok yaitu terdapat pada Kolesterol Intervensi, dibandingkan kelompok kontrol tidak ada perbedaan. Ini menunjukkan aktifitas tarian Jai memberikan manfaat pada penurunan kadar kolesterol total, dimana perbedaan kadar Kolesterol sebelum dan setelah perlakuan tarian Jai sebesar 10,22±5,75 dengan Indeks Kepercayaan 95% antara 1,15 sampai 5,75 artinya selisih kolesterol sebelum dan setelah tarian Jai dalam waktu 3 minggu adalah sebesar 1,15 sampai 5,75.

Pada tabel 3 kadar HDL kelompok intervensi dan kelompok kontrol tidak ada perbedaan bermakna, sehingga aktifitas tarian Jai tidak memberikan pengaruh perubahan terhadap kadar HDL subyek penelitian.

Pada Tabel 4 terdapat perbedaan signifikan kadar LDL kelompok intervensi maupun kontrol, dimana terdapat perbedaan rata-rata sebesar 12±8,24 pada kel. Intervensi dengan IK 95% (selisih LDL selama 3 minggu setelah tarian Jai) antara 2,52 sampai 21,47 dan perbedaan rata-rata sebesar 11,95±9,77 pada kelompok kontrol dengan IK 95% antara 2,83 sampai 21,07.

Pada tabel 5 terlihat perbedaan signifikan pada dua kelompok yaitu terdapat pada Trigliserida Intervensi, dibandingkan kelompok kontrol tidak ada perbedaan. Ini menunjukkan aktifitas tarian Jai memberikan manfaat pada penurunan kadar trigliserida, dimana perbedaan kadar Kolesterol sebelum dan setelah perlakuan tarian Jai sebesar 22,61±14,72 dengan Indeks Kepercayaan 95% antara 2,89 sampai 43,32 artinya selisih kolesterol sebelum dan setelah tarian

Jai dalam waktu 3 minggu adalah sebesar 2,89 sampai 43,32.

Pada tabel 6 terlihat kadar Glukosa Darah Puasa kelompok intervensi dan kelompok kontrol tidak ada perbedaan bermakna, sehingga aktifitas tarian Jai tidak memberikan pengaruh perubahan terhadap kadar Glukosa Darah Puasa subyek penelitian.

## PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang dilakukan terhadap 39 mahasiswa semester 3, 5, dan 7 terhadap kadar glukosa darah dan profil lipid yang terdiri dari Kolesterol total dan profil lipid yang terdiri dari kadar HDL, LDL dan trigliserida menunjukkan adanya perbedaan signifikan pada kelompok intervensi yaitu pada Kolesterol, LDL dan trigliserida. Penelitian dilakukan untuk melihat adanya pengaruh tarian Jai terhadap kadar glukosa dan profil lipid. Tarian Jai merupakan suatu latihan aerobik intensitas sedang yang dilakukan selama 30 menit yang terdiri dari pemanasan, latihan inti dan pendinginan.

Mahasiswa diberikan saran agar tidak mengkonsumsi makanan yang berminyak banyak dan mengurangi makanan berlemak, namun pada penelitian ini tidak dilakukan food recall karena keterbatasan tenaga.

Kadar kolesterol intervensi terlihat perbedaan signifikan dengan p sebesar 0,029 menunjukkan aktifitas tarian Jai memberikan manfaat pada penurunan kadar kolesterol total, dimana perbedaan kadar Kolesterol sebelum dan setelah perlakuan tarian Jai sebesar  $10,22 \pm 5,75$  dengan Indeks Kepercayaan 95% yaitu selisih kolesterol sebelum dan setelah tarian Jai dalam waktu 3 minggu adalah sebesar 1,15 sampai 5,75.

Kadar LDL juga terdapat perbedaan signifikan pada kelompok kontrol maupun intervensi, untuk kelompok intervensi terdapat perbedaan rata-rata sebesar  $12 \pm 8,24$  dimana selisih LDL sebelum dan setelah Jai adalah sebesar 2,52 sampai 21,47 walaupun pada kelompok kontrol

juga terdapat perbedaan signifikan dengan perbedaan sebelum dan sesudah Jai antara 2,83 sampai 21,07 dengan rata-rata nilai sebesar  $11,95 \pm 9,77$  lebih kecil daripada kelompok intervensi. Kadar LDL yang rendah meningkatkan potensi penyakit kardiovaskuler.

Kadar HDL tidak menunjukkan perbedaan signifikan namun dari tabel dapat terlihat adanya peningkatan kadar HDL sebelum dan sesudah tarian Jai dengan rata-rata nilai kelompok intervensi lebih besar daripada kelompok kontrol yaitu sebesar  $2,33 \pm 3,38$  vs  $0,39 \pm 3,09$ . Kadar HDL lebih baik bila terjadi peningkatan hal ini berhubungan dengan kadar HDL yang tinggi menurunkan resiko penyakit Kardiovaskuler.

Kadar Trigliserida kelompok intervensi juga terdapat perbedaan signifikan dengan rata-rata sebesar  $22,61 \pm 14,72$  dengan Indeks Kepercayaan 95% antara 2,89 sampai 43,32 artinya selisih kolesterol sebelum dan setelah tarian Jai dalam waktu 3 minggu adalah sebesar 2,89 sampai 43,32.

Kadar glukosa darah puasa tidak terdapat perbedaan signifikan pada kelompok intervensi maupun kontrol malahan terdapat peningkatan kadar rata-rata pada kelompok intervensi dan sedikit penurunan pada kelompok kontrol. Hal ini terjadi karena kadar glukosa yang diukur adalah kadar glukosa puasa harian yang dapat berubah sewaktu waktu tergantung asupan makanan sekalipun dalam keadaan puasa 8-12 jam. Untuk melihat kadar glukosa darah yang lebih stabil adalah dengan melakukan pengukuran HbA1c sehingga kadar glukosa konstan lebih terukur per tiga bulan berdasarkan usia eritrosit.<sup>19</sup>

Penurunan kadar kolesterol dan peningkatan HDL pada penelitian ini sesuai dengan penelitian Nassef, et al, 2019 terdapat perbedaan signifikan setelah melakukan aerobic exercise dan badminton pada orang dewasa Taiwan. Peningkatan

Kadar HDL berhubungan dengan penurunan resiko Coronary Heart Disease (CHD), dimana gaya hidup yang aktif / lebih banyak aktifitas lebih berhubungan dalam meningkatkan kadar HDL dibandingkan dengan beratnya latihan.<sup>20,21</sup> Pada penelitian Superko, 1991 latihan yang lamanya lebih dari 4 bulan dapat memberikan efek terhadap perubahan kadar profil lipid orang dewasa.<sup>22</sup>

Efek latihan pada profil lipid di kelompok anak dan remaja terlihat dari review komprehensif Stoeckel, 2007 pada beberapa penelitian yang menunjukkan bahwa efek latihan tidak selalu memberikan perubahan signifikan pada profil lipid dan juga memberikan hasil yang berbeda-beda pada tiap peneliti, hal itu dapat disebabkan oleh jumlah subyek penelitian yang kurang, intensitas latihan yang diberikan tidak sesuai dengan kelompok umur subyek penelitian dan tidak sesuai untuk menimbulkan perubahan kadar profil lipid, lama latihan yang kurang dari 8 minggu dan untuk anak-anak dengan resiko penyakit jantung, hiperlipidemik, hipertensi dan obesitas maka latihan fisik yang teratur mengurangi tingkat keparahan kejadian hiperlipidemia dan hipertensi dikemudian hari. Tekanan darah yang mulai meningkat dengan latihan fisik teratur pada anak maka dapat dinormalkan kembali.<sup>22</sup>

Menurut Borchers, 2009 cara untuk mencegah overweight dan kegemukan dengan melakukan latihan fisik 30 menit atau lebih per hari, menurunkan berat badan dan mengurangi asupan kalori seperti karbohidrat.<sup>23</sup> Latihan aerobik secara teratur dapat menurunkan resiko penyakit kardiovaskuler, tekanan darah tinggi, stres, kegemukan, memperbaiki profil lipid dan sistem imun sehingga kualitas hidup meningkat.<sup>24</sup>

Kajian komprehensif metaanalisis Kelley, et al 2006 pada beberapa penelitian yang telah dilakukan pada penderita CHD dengan melakukan terapi kombinasi antara obat statin, dengan perubahan gaya hidup, diet lemak kurang dari 10% dipadukan

dengan latihan aerobik menunjukkan adanya perubahan kadar profil lipid (Kolesterol total, LDL, trigliserida) menjadi lebih baik dibandingkan terapi yang dilakukan tanpa latihan aerobik.<sup>25</sup>

Tarian Jai yang merupakan latihan aerobik mampu memberikan pengaruh berupa penurunan kadar kolesterol, LDL, trigliserida pada mahasiswa FK Undana serta memberikan pengaruh pada kadar HDL yang meningkat walaupun tidak signifikan sehingga tarian ini sangat baik dan dapat dijadikan panduan untuk selalu ditampilkan dalam tiap acara formal atau informal sehingga dapat terjadi perubahan gaya hidup mahasiswa menjadi lebih aktif dan pada akhirnya dapat meningkatkan kualitas hidup mahasiswa dan menurunkan potensi resiko terhadap penyakit kronis di masa akan datang.

### **Keterbatasan Penelitian**

Tidak melakukan food recall 24 jam, sehingga asupan makanan subyek peneliti tidak dapat dipantau dan dianalisis, waktu penelitian yang relatif singkat hanya 3 minggu dengan intensitas 3 kali/minggu, tidak dapat mengukur aktifitas harian karena subyek peneliti tetap ada jadwal kuliah sampai sore hari

### **KESIMPULAN**

Tidak terdapat perbedaan signifikan kadar glukosa darah puasa mahasiswa sebelum dan setelah exercise tarian Jai, terdapat perbedaan signifikan pada kadar Kolesterol Total, Trigliserida dan LDL mahasiswa sebelum dan setelah exercise tarian Jai, tidak terdapat perbedaan signifikan pada kadar HDL mahasiswa sebelum dan setelah exercise tarian Jai

### **SARAN**

Dapat dilakukan penelitian lebih lanjut pada orang dewasa lainnya atau orang dewasa dengan riwayat CHD tentang efek Jai sebagai latihan aerobik yang baik



pada masyarakat kota Kupang dan sekitarnya.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Conrad R. Economic Encyclopedia, 3rd edn. 2004th ed. Wadsworth Inc, New Castle; 2004.
2. Mihardja L, Soetrisno U, Soegondo S. Prevalence and clinical profile of diabetes mellitus in productive aged urban Indonesians. 2014;5(5):507–12.
3. Maria AC, Rante S, Woda R SE. Hubungan Obesitas Sentral Dengan Kadar Glukosa Darah Puasa Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Nusa Cendana. Undana Med J. 2019;.....
4. Kim S, Kim M, Ahn Y, Lim H, Kang S, Cho J. Effect of dance exercise on cognitive function in elderly patients with metabolic syndrome: A pilot study. 2011;(September):671–8.
5. Sudarsono NC, Sudarsono NC. Indikator Keberhasilan Pengelolaan Aktivitas Fisik pada Penyandang Diabetes Melitus Tipe 2.
6. Sivvas G, Batsiou S, Vasoglou Z, Filippou D. Dance contribution in health promotion JPES ®. 2015;15(3):484–9.
7. Meekums B, Vaverniece I, Majore-dusele I, Rasnacs O. Dance movement therapy for obese women with emotional eating: A controlled pilot study. 2012;39:126–8.
8. Duncan MJ, Stanley M, Wright SL. The association between functional movement and overweight and obesity in British primary school children. 2013;
9. Djokaho E, Pula M. Pergeseran Tarian Ja'i Dari Ritual ke Profan di kota Lampung. Universitas Pendidikan Indonesia Bandung; 2013.
10. Garber C, Blissmer B, Deschenes M, Franklin B, Lamonte M, Lee I. American college of sport medicine position stand. quality and quantity of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. Med Sci Sport Exerc. 2011;43(7):1334–59.
11. Indonesia PE. Konsensus pengelolaan dan pencegahan DM tipe 2 di Indonesia. In: Konsensus pengelolaan dan pencegahan DM tipe 2 di Indonesia. 2011. p. 78.
12. Kelley GA, Kelley KS, Pate RR. Exercise and BMI in Overweight and Obese Children and Adolescents: A Systematic Review and Trial Sequential Meta-Analysis. 2015;2015.
13. Faulkner MSp, Michaliszyn SF, Hepworth JT, Wheeler MD. Personalized Exercise for Adolescent With Diabetes or Obesity. Biol Res Nurs. 2015;16(1):46–54.
14. Murray R, Granner D, Rodwell V. Biokimia Harper. Wulandari N, Rendy L, Dwijayanthi L, Liena, Dany F, Rachman L, editors. Jakarta: EGC; 2009. 119-183 p.
15. Guyton A, Hall J. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. 12th ed. Ilyas E, Widjajakusumah M, Tanzil A, Santoso D, Siagian M, Hardjatno T, editors. Singapore: Elsevier; 2014. 1223-5 p.
16. Jellinger PS, Handelsman Y. AACE 2017 Guidelines American

- Association Of Clinical Endocrinologists And American College Of Endocrinology Guidelines For Management Of Dyslipidemia And Prevention. 2017;23(April).
17. Iii ATP, Quick GA, Reference D. ATP III Guidelines At-A-Glance Quick Desk Reference.
  18. Perhimpunan Dokter Spesialis Kardiovaskular Indonesia. Pedoman tatalaksana dislipidemia di Indonesia. *J Kardiol Indones*. 2013;1:1–60.
  19. Murrock, C.J., Higgins, P.A., Killion,c. Dance and peer support to improve diabetes outcomes in African American women. *The Diabetes Educator*. 2009. 35 (6), 995-1003.
  20. Nassef Y, Lee KJ, Nfor O.N., Tantoh D.M., Chou MC, Liaw Y.P. . The Impact of Aerobic Exercise and Badminton on HDL Cholesterol Levels in Adult Taiwanese. *Nutrients*. 2019, 11, 515, 1-9.
  21. Kraus W.E., Houmard J.A, Duscha B.D, Knetzger K.J., Wharton M. B., McCartney J.S., Bales C.W., Henes S, et al. Effects of the Amount and Intensity of Exercise on Plasma Lipoprotein. *N Engl J Med*. 2002, 347(19), 1483-92.
  22. Stoedefalke K. Effects of exercise training on blood lipids and lipoproteins in children and adolescents. *Journal of Sports Science and Medicine*. 2007, 6, 313-8.
  23. Borchers J. Preventive Cardiology Clinic; Nutrition and Lifestyle Recommendation for People with PreDiabetes, Stanford Hospital and Clinic. 2009.
  24. Indardi N. Perbedaan Kadar Kolesterol HDL pada latihan Aerobik yang diberikan madu dan tanpa madu. *Jurnal Media Ilmu Keolahragaan Indonesia*. 2014., 4(1), 8-13.
  25. Kelley G.A., Kelley K.S., Franklin B., Aerobic Exercise and Lipids and Lipoproteins in Patients With Cardiovascular disease. *J Cardiopulm Rehabil*. 2006, 26(3): 131-44.