

PENGARUH LATIHAN *SKIPPING* RUTIN TERHADAP MEMORI JANGKA PENDEK DEWASA MUDA

Qonita Nur Qolby¹, Muflihatul Muniroh², Nani Maharani³

¹Mahasiswa Program Pendidikan S-1 Kedokteran Umum, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

²Staf Pengajar Ilmu Fisiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

³Staf Pengajar Ilmu Farmakologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. H. Soedarto, SH., Tembalang-Semarang 50275, Telp. 02476928010

ABSTRAK

Latar Belakang: *Skipping* merupakan olahraga aerob yang telah dikenal sebagai permainan dalam masyarakat. Olahraga aerob jangka pendek dapat meningkatkan fungsi kognitif, salah satunya memori jangka pendek. Namun demikian, efek rutin atau jangka panjang dari olahraga ini terhadap memori jangka pendek belum pernah diteliti.

Tujuan: Mengetahui pengaruh latihan *skipping* rutin terhadap memori jangka pendek kelompok dewasa muda.

Metode: Penelitian quasi eksperimental dengan metode *pre-test* dan *post-test unequal group*. Subjek penelitian adalah mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro (n=40) berusia 18-22 tahun yang dipilih secara *purposive sampling* menjadi kelompok perlakuan dan kontrol. Penelitian ini menggunakan *Scenery Picture Memory Test* untuk pengambilan data memori jangka pendek *pre-test* dan *post-test* yang dilanjutkan analisis menggunakan uji t berpasangan, t tidak berpasangan, Wilcoxon dan Mann-Whitney.

Hasil: Terdapat peningkatan bermakna pada nilai memori jangka pendek ($p=0,000$) setelah perlakuan latihan *skipping* rutin selama 8 minggu, dengan rerata $18,00 \pm 3,08$ menjadi $21,60 \pm 1,67$. Peningkatan yang bermakna ini tidak ditemukan pada kelompok kontrol ($p=0,189$). Rerata selisih *pre-test* dan *post-test* nilai memori kelompok perlakuan lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol ($p=0,008$).

Kesimpulan: Latihan *skipping* rutin dapat meningkatkan fungsi memori jangka pendek pada dewasa muda.

Kata kunci: *Memori jangka pendek, scenery picture memory test, skipping*

ABSTRACT

THE EFFECT OF ROUTINE *SKIPPING* EXERCISE TOWARDS SHORT-TERM MEMORY IN YOUNG ADULTS

Background: *Skipping* is an aerobic sport which often performed as community's sport game. It is known that acute aerobic exercise could improve cognitive function, one of which is short-term memory. However, the long-term effect of *skipping* as aerobic exercise on short-term memory has not been studied yet.

Aim: To analyze the effect of regular *skipping* training in short-term memory improvement of young adults.

Method: This study was a quasi-experimental study with *pre-test* and *post-test unequal group* method. Samples were taken purposively from medical student of Diponegoro University (n=40, age=17-22 years old), who were divided into two groups, the control and training group. *Scenery Picture Memory Test* was used to measure short-term memory function before and after intervention. The data were analyzed using Paired T test, Unpaired T, Wilcoxon, and Mann-Whitney.

Result: A significant improvement of short-term memory was found after skipping training for 8 weeks ($p=0.000$), mean 18.00 ± 3.08 to 21.60 ± 1.67 . This significant improvement was not found in control group ($p=0.189$). The mean difference between pre-test and post-test short-term memory shown that treatment group had higher score as compared to control group ($p = 0.008$).

Conclusion: Regular skipping exercises can improve short-term memory function in young adults.

Keyword: Short-term memory, scenery picture memory test, skipping

PENDAHULUAN

Memori merupakan bentuk penyimpanan pengetahuan yang didapat seseorang agar dapat diingat kembali dikemudian hari.¹ Memori diperlukan bagi kelompok dewasa muda terutama pada mahasiswa yang sedang menempuh pendidikan. Namun saat ini gaya hidup *sedentary life* dapat mengganggu proses penyimpanan pembelajaran dan bahkan mengarahkan ke proses penyakit degeneratif lebih awal.^{2,3} Neurodegeneratif menjadi penyebab utama penyakit demensia, dimana terjadi penurunan fungsi memori sebagai salah satu karakteristiknya. Penyakit demensia yang mengenai dewasa tua, kini ditemukan dapat muncul lebih dini dimulai dari dewasa muda.⁴ Selain itu, *sedentary life* berupa kurangnya aktivitas fisik dapat menyebabkan masalah metabolik, penyakit kronis, kardiovaskuler dan keganasan. Saat ini diperkirakan 23% kelompok dewasa muda tergolong kurang aktivitas fisik.^{5,6}

Olahraga aerob telah banyak diteliti dan diketahui memiliki berbagai manfaat,

seperti meningkatkan fungsi respirasi, kardiovaskular, fungsi motorik, serta dapat mempengaruhi fungsi kognitif.^{7,8} Salah satu fungsi kognitif adalah memori, yang berdasarkan waktunya dibagi menjadi memori jangka pendek dan jangka panjang. Memori jangka pendek menyimpan informasi baru dengan segera pada kondisi waktu yang pendek. Melalui penelitian sebelumnya, didapatkan beberapa hasil yang berbeda mengenai peningkatan ataupun penurunan fungsi memori oleh pengaruh olahraga aerob.^{9,10}

Skipping yang biasa dikenal sebagai permainan lompat tali dalam masyarakat, merupakan salah satu kegiatan olahraga aerobik. *Skipping* telah dikenal dari berbagai usia dan disenangi oleh karena metode maupun alatnya yang mudah dan sederhana. Pelaksanaan latihan *skipping* cukup mudah, dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja. Olahraga ini tidak bergantung pada lokasi, waktu maupun cuaca. Hal ini dapat menjadi salah satu alternatif olahraga pada kelompok usia

muda untuk meningkatkan kualitas gaya hidup.^{11,12}

Penelitian observasional sebelumnya menunjukkan hasil adanya pengaruh peningkatan fungsi memori jangka pendek pada kelompok dewasa muda yang melakukan olahraga aerobik rutin.¹³ Berdasarkan hal tersebut, perlu adanya pembuktian dengan penelitian yang lebih kuat yaitu penelitian eksperimental. Dengan adanya olahraga *skipping* sebagai olahraga aerob yang banyak diterima oleh kelompok dewasa muda, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui manfaat olahraga ini. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui adanya pengaruh latihan *skipping* rutin terhadap memori jangka pendek kelompok dewasa muda.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian quasi eksperimental dengan rancangan *pre-test* dan *post-test unequivalent group design*. Subjek penelitian diambil dari mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro pada periode Maret-Mei 2017 yang memenuhi kriteria inklusi : usia dewasa muda 18-22 tahun, tidak memakai obat-obatan sedatif dan semacamnya, Index Massa Tubuh 18,50-24,99 kg/m², mampu melaksanakan olahraga *skipping* selama 8 minggu,

bersedia menjadi sampel penelitian dan tidak melakukan olahraga lain selain *skipping* selama masa penelitian. Kriteria eksklusi penelitian ini adalah memiliki riwayat gangguan psikiatri, trauma kepala, infeksi dan penyakit sistemik, penyakit epilepsi, dan mengkonsumsi produk minuman elektrolit maupun kafein dalam rentang 2 jam sebelum diadakan tes.

Sampel dipilih dengan *purposive sampling*, melalui rumus besar sampel dibutuhkan 20 sampel tiap kelompok: kelompok perlakuan dan kontrol. Terpilih 40 mahasiswa selama penelitian dan tidak ada yang *drop out* (kehadiran kurang dari 75%).

Skipping dilakukan dalam ruangan terbuka dengan subjek memakai pakaian, sepatu, dan tali *skipping* yang seragam. Latihan dilakukan dengan pemanasan dan pendinginan selama 5 menit sebelum dan sesudah *skipping*. Pada minggu 1-4 dilakukan 4 set latihan *skipping* sementara minggu 5-8 sebanyak 5 set. 1 set latihan terdiri atas 2 kali siklus. Setiap 1 siklus dilakukan 30 detik *skipping* dan 30 detik istirahat. Setiap 1 set hitungan ganjil terdapat istirahat selama 1 menit. Setiap 1 set hitungan genap terdapat istirahat selama 5 menit. Kecepatan lompatan Pada 2 set pertama *skipping* dilakukan dengan kecepatan 106 bpm dan selanjutnya 116 bpm.

Seluruh subjek penelitian diukur fungsi memori menggunakan *Scenery Picture Memory Test* (SPMT) satu hari sebelum perlakuan. subjek diminta menghapuskan gambar dalam 1 menit dan menyebutkan 23 benda yang terdapat dalam gambar tersebut. Setelah didapatkan nilai fungsi memori awal melalui *pre-test* SPMT, kelompok kontrol diminta untuk melakukan aktivitas seperti biasa sementara kelompok perlakuan diminta untuk mengikuti latihan *skipping* 3 kali seminggu yang dilakukan selama 8 minggu dengan intensitas sedang. Pengukuran nilai fungsi memori jangka pendek dilakukan kembali menggunakan *post-test* SPMT 3 hari setelah perlakuan selesai.

Data yang diperoleh diuji dengan SPSS dengan analisis normalitas distribusi data variabel bebas dan terikat

menggunakan uji Saphiro-Wilk. Uji beda untuk hasil *pre-test* dan *post-test* kelompok perlakuan menggunakan Uji T berpasangan jika hasil distribusi normal atau Wilcoxon jika distribusi tidak normal. Uji beda untuk hasil antara kelompok perlakuan dengan kontrol menggunakan Uji T tidak berpasangan jika distribusi normal atau Mann Whitney jika distribusi tidak normal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Maret hingga Mei 2017, melibatkan 40 subjek penelitian yang memiliki karakteristik yang dipaparkan pada Tabel 1. Seluruh subjek telah memenuhi kriteria inklusi dan tidak terdapat kriteria eksklusi. Tidak terdapat subjek yang *drop out* selama penelitian.

Tabel 1. Karakteristik subjek penelitian

Karakteristik		n(%)	Rerata±SB; median (min-maks)
Jenis Kelamin	Pria	20(50)	
	Wanita	20(50)	
	Total	40(100)	
Kelompok	Perlakuan	20(50)	
	Kontrol	20(50)	
	Total	40(100)	
Usia			20,53±0,72; 20,50 (19-22)
Tinggi Badan			161,88±8,95 ;160,00 (140-180)
Berat Badan			54,65±7,44 ; 54,00 (42-68)
Index Massa Tubuh			20,72± 1,59; 21,05 (18,59-22,99)

SB = Simpangan Baku; Min = Minimum; Maks = Maksimum; n= jumlah subjek

Hasil Pemeriksaan SPMT

Fungsi memori jangka pendek sebelum perlakuan dinilai menggunakan SPMT (*pre-test*) yang selanjutnya diuji menggunakan SPSS. Uji Saphiro Wilk menunjukkan distribusi data normal sehingga perbandingan *pre-test* antara kelompok menggunakan uji t tidak berpasangan. Hasil menunjukkan $p > 0,05$ yang berarti terdapat perbedaan nilai fungsi memori jangka pendek antara kelompok kontrol dan perlakuan yang tidak bermakna, sebagaimana yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil *pre-test* SPMT

Pemeriksaan	Rerata ± SB; median (min-maks)	Nilai <i>p</i>
<i>Pre-test</i> kelompok kontrol	17,75 ± 2,81; 18,00 (14-22)	0,790
<i>Pre-test</i> kelompok perlakuan	18,00 ± 3,08; 18,50 (12-23)	

SB = Simpangan Baku; Min = Minimum; Maks = Maksimum ; Nilai *p* = Nilai Kebermaknaan

Setelah dilakukan perlakuan selama 8 minggu, fungsi memori jangka pendek dinilai kembali menggunakan SPMT (*post-test*). Uji beda Mann Whitney digunakan karena distribusi data tidak normal. Melalui uji ini dihasilkan adanya

perbedaan nilai memori jangka pendek yang bermakna secara statistik ($p < 0,05$) dimana rerata nilai memori jangka pendek kelompok perlakuan lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil *post-test* SPMT

Pemeriksaan	Rerata ± SB; median (min- maks)	Nilai <i>p</i>
<i>Post-test</i> kelompok kontrol	18,70 ± 2,68; 19,50 (14-22)	0,000
<i>Post-test</i> kelompok perlakuan	21,60 ± 1,67; 22,00 (17-23)	

SB = Simpangan Baku; Min = Minimum; Maks = Maksimum ; Nilai *p* = Nilai Kebermaknaan

Hasil *pre-test* dan *post-test* yang telah diketahui dalam kelompok dibandingkan untuk mengetahui pengaruh perlakuan selama 8 minggu terhadap memori jangka pendek. Hasil uji beda ditunjukkan pada Tabel 4.

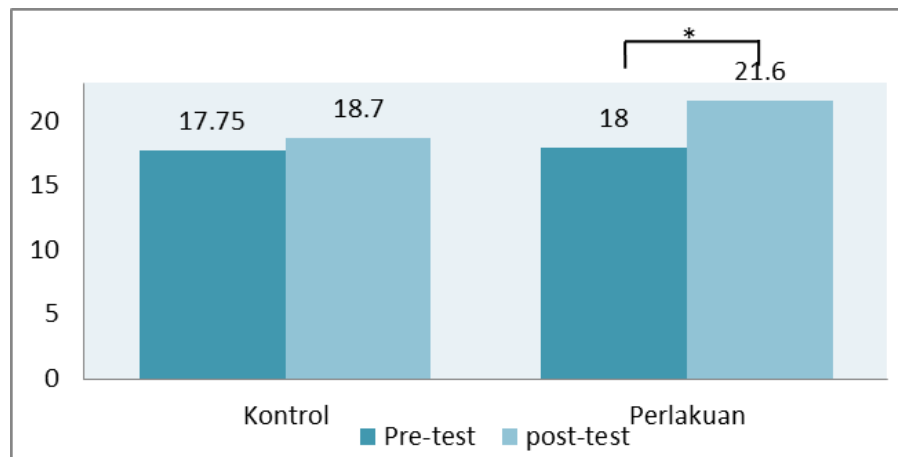
Tabel 4. Hasil pemeriksaan memori jangka pendek

Pemeriksaan	Rerata ± SB; median (min-maks)	Nilai p
Kontrol		0,189
- Pre-test	17,75 ± 2,81; 18,00 (14-22)	(Uji T Berpasangan)
- Post-test	18,70 ± 2,68; 19,50 (14-22)	
Perlakuan		0,000
- Pre-test	18,00 ± 3,08; 18,50 (12-23)	(Uji Wilcoxon)
- Post-test	21,60 ± 1,67; 22,00 (17-23)	

SB = Simpangan Baku; Min = Minimum; Maks = Maksimum ; Nilai p = Nilai Kebermaknaan

Hasil uji beda Tabel 4 menunjukkan terdapat perbedaan yang tidak bermakna antara hasil *pre-test* dan *post-test* kelompok kontrol ($p > 0,05$), sementara pada kelompok perlakuan terdapat perbedaan yang bermakna

($p < 0,05$), dimana terdapat peningkatan rerata nilai SPMT dari 18,00 menjadi 21,60 yang merepresentasikan nilai fungsi memori kelompok perlakuan. Perbandingan rerata *pre-test* dan *post-test* tiap kelompok disajikan melalui Gambar 1.



Gambar 1. Perbandingan Rerata Pre-test dan Post-test tiap kelompok * $p = 0,000$

Selisih nilai memori jangka pendek dihitung dalam penelitian untuk mengetahui perbandingan peningkatan memori jangka pendek tiap kelompok. Selisih didapatkan dengan mengurangi nilai *post-test* dengan *pre-test* yang hasilnya ditunjukkan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Rerata selisih *pre-test* dan *post-test* tiap kelompok

Kelompok	Rerata ± SB; median (min-maks)	Nilai p
Kontrol	0,95 ± 3,12; 0,00 ((-3)-7)	0,008

Perlakuan 3,60 ± 2,63; 3,00
(0-8)

SB = Simpangan Baku; Min = Minimum;
Maks = Maksimum ; Nilai *p* = Nilai
Kebermaknaan

Melalui uji beda Mann-Whitney, didapatkan perbedaan bermakna dari selisih *pre-test* dan *post-test* antara kelompok perlakuan dan kontrol ($p < 0,050$) dimana rerata selisih pada kelompok perlakuan lebih besar.

Pada kelompok perlakuan sendiri, selisih nilai *pre-test* dan *post-test* antar jenis kelamin juga dibandingkan untuk mengetahui perbedaan peningkatan memori jangka pendek antara jenis kelamin subjek sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata selisih *pre-test* dan *post-test* pada kelompok perlakuan

Kelompok	Rerata±SB; median (min-maks)	Nilai <i>p</i>
Pria	3,00 ± 1,89; 2,50 (1-7)	0,323
Wanita	4,20 ± 3,19; 5,00 (0-8)	

SB = Simpangan Baku; Min = Minimum;
Maks = Maksimum ; Nilai *p* = Nilai
Kebermaknaan

Distribusi data diuji dengan Saphiro Wilk dan didapatkan hasil distribusi normal pada kedua kelompok. Uji beda dilanjutkan dengan uji *t* tidak berpasangan. Hasil menunjukkan terdapat

perbedaan yang tidak bermakna ($p > 0,05$) pada selisih nilai *pre-test* dan *post-test* antar jenis kelamin dalam kelompok perlakuan.

Pengaruh Skipping terhadap Memori Jangka Pendek

Hasil analisis data menunjukkan adanya perbedaan memori jangka pendek antara sebelum dan sesudah olahraga *skipping* selama 8 minggu, dimana memori jangka pendek setelah perlakuan lebih tinggi. Peningkatan terlihat dari rerata nilai memori jangka pendek sebelum perlakuan 18,00±3,08 menjadi 21,60±1,67 setelah perlakuan. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan memori jangka pendek pada kelompok perlakuan, dimana hasil analisis peningkatannya bermakna. Hasil penelitian ini membuktikan latihan *skipping* rutin dapat mempengaruhi fungsi memori menjadi lebih baik. Kelompok kontrol yang tidak melaksanakan olahraga *skipping* rutin menunjukkan adanya peningkatan fungsi memori tetapi tidak bermakna secara statistik.

Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang membuktikan pengaruh olahraga aerobik rutin dalam meningkatkan memori dengan hasil yang bermakna.^{13 14} Latihan *skipping* dalam penelitian ini termasuk olahraga aerob rutin dengan menggunakan metode latihan dari penelitian sebelumnya yang ditujukan

untuk meningkatkan fungsi kardiovaskular. Durasi latihan *skipping* minimal 15 menit yang dilakukan selama 3 kali seminggu dan memperhatikan progresi latihan pada tubuh dapat meningkatkan fungsi kardiorespirasi dimana pengambilan oksigen meningkat. Olahraga aerob juga meningkatkan fungsi serebrovaskular, dimana peningkatan aliran darah ke otak disertai dengan masukan oksigen yang baik meningkatkan kinerja memori.^{15,16,17}

Penelitian ini memantau latihan *skipping* sebagai olahraga aerob agar tetap dalam intensitas sedang. Hal ini menurunkan kecenderungan kelelahan pada subjek penelitian. Adanya progresi latihan untuk penyesuaian tubuh juga membantu mencegah kelelahan sebagai bentuk stress akibat olahraga. Stress merupakan salah satu faktor yang dapat menurunkan fungsi memori. Sementara olahraga aerob rutin intensitas sedang diketahui menurunkan stress psikologis dan membantu meningkatkan motivasi berolahraga, sesuai penelitian sebelumnya.^{18,19}

Aktivitas aerob dari *skipping* turut mempengaruhi hipokampus sebagai struktur otak yang berperan dalam ingatan dan pembelajaran. Aktivitas aerob terbukti dapat meningkatkan BDNF serum, neurotrophin yang membantu meningkatkan fungsi kognitif termasuk memori.^{20,21}

Stimulasi dengan olahraga aerob dapat merangsang fungsi kognitif yang lebih baik.¹⁵

Perbandingan Selisih Pre-test dan Post-test antar Kelompok

Peningkatan fungsi memori dapat dilihat dari perbedaan nilai SPMT sebelum dan sesudah dilakukannya penelitian yaitu selisih nilai SPMT yang mewakili peningkatan nilai memori jangka pendek tiap individu. Melalui uji perbandingan selisih *pre-test* dan *post-test* antara kelompok perlakuan dan kontrol, terdapat perbedaan yang bermakna dimana selisih nilai memori jangka pendek selama penelitian lebih besar pada kelompok perlakuan. Hal ini sesuai dengan hipotesis awal dimana peningkatan fungsi memori kelompok yang melakukan latihan *skipping* rutin selama 8 minggu lebih baik dibandingkan dengan kelompok kontrol.

Kelompok kontrol menunjukkan adanya selisih nilai memori jangka pendek selama penelitian. Adanya peningkatan fungsi memori pada kelompok kontrol pada pengukuran pertama dan kedua, meskipun tidak bermakna, dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain adanya stimulasi pembelajaran pada subjek penelitian selama 8 minggu oleh aktivitas masing-masing individu di luar aktivitas olahraga yang telah dikontrol.^{22,23}

Asupan nutrisi selama 8 minggu yang tidak

terpantau secara detail juga dapat mempengaruhi fungsi otak tiap individu.²⁴⁻

26

Peningkatan pada kelompok perlakuan selanjutnya dianalisa antara subjek berjenis kelamin pria dan wanita. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan selisih nilai memori jangka pendek *pre-test* dan *post -test* yang tidak bermakna. Memori dipengaruhi oleh faktor jenis kelamin, dimana pria cenderung memiliki memori spasial yang lebih baik sementara wanita memiliki memori verbal yang lebih baik.^{27,28} Pengambilan data memori jangka pendek dalam penelitian ini menggunakan SPMT yang menggunakan gambar sebagai masukan memori visual.²⁹ Namun melalui pengamatan dalam pengambilan data selama penelitian, dalam waktu satu menit, tiap subjek penelitian menghapuskan gambar melalui metode yang berbeda. Terdapat subjek yang menghapuskan gambar dengan melihat dan terdapat pula yang menghapuskan dengan bercerita. Hal ini dimungkinkan menghasilkan perbedaan yang tidak bermakna antara kelompok pria dan wanita.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yaitu adanya keterbatasan pemantauan faktor lain yang dapat mempengaruhi memori. Faktor perancu telah diperhitungkan dan dihindari dengan

pembuatan rancangan penelitian yang diberitahukan kepada subjek. Namun terdapat aktivitas tidak terpantau yang dapat mempengaruhi memori, misalnya aktivitas pembelajaran, bermain *game*, dan faktor nutrisi jangka panjang pada masing-masing individu.^{22,23,30} Faktor hormonal antara pria dan wanita telah dikontrol dengan pemerataan jumlah subjek, tetapi siklus menstruasi subjek wanita yang berbeda sebagai faktor perancu belum diteliti lebih lanjut. Dengan keterbatasan waktu tiap subjek, waktu latihan antar subjek terdapat perbedaan, walaupun dengan durasi yang sama. Hal ini dapat menjadi faktor perancu dimana kadar oksigen tiap waktu dalam satu hari berbeda.³¹ Faktor perancu lain yang belum diteliti seperti faktor sosial dan riwayat penyakit dalam keluarga diperkirakan dapat berpengaruh dalam penelitian.^{32,33}

Pengambilan data memori menggunakan metode SPMT lebih ditujukan untuk menilai memori jangka pendek visual, sehingga terdapat keterbatasan untuk menilai jenis memori lain. Keterbatasan tersebut berpengaruh terhadap keterbatasan penelitian untuk membandingkan fungsi memori jangka pendek antar jenis kelamin. Jenis memori visuospasial juga dipengaruhi oleh kecenderungan pemakaian hemisfer otak yang belum diteliti pada penelitian ini.³⁴

JKD, Vol. 7, No. 1, Januari 2018 : 309-321

Selain itu, penilaian memori jangka pendek selama penelitian hanya dilakukan *pre-test* dan *post-test* sehingga tidak diketahui adanya fluktuasi memori jangka pendek selama penelitian.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Latihan *skipping* rutin dapat meningkatkan fungsi memori jangka pendek pada dewasa muda. Hal ini dimungkinkan karena terdapat peningkatan aliran darah otak dan stimulasi neurotropik yang mempengaruhi fungsi otak. Peningkatan memori setelah dilakukan penelitian latihan *skipping* rutin selama 8 minggu pada dewasa muda bermakna, dilihat dari fungsi memori jangka pendek setelah latihan *skipping* rutin selama 8 minggu lebih tinggi dibandingkan sebelumnya. Peningkatan nilai fungsi memori kelompok yang melakukan latihan *skipping* rutin lebih tinggi dibandingkan kelompok yang tidak melakukan latihan *skipping* rutin.

Saran

Penelitian ini menunjukkan bahwa latihan *skipping* rutin jangka panjang bermanfaat meningkatkan fungsi memori jangka pendek sehingga dapat diterapkan kelompok dewasa muda yang membutuhkan memori jangka pendek yang lebih baik. Namun perlu dilakukan

penelitian lebih lanjut pada populasi yang lebih luas, jumlah sampel lebih besar, dan dibandingkan untuk membandingkan memori jangka pendek antar jenis kelamin dalam kelompok perlakuan. Faktor lain yang dapat mempengaruhi fungsi memori jangka pendek perlu dipantau dengan pembuatan jadwal dan jurnal dari aktivitas fisik, nutrisi, siklus hormonal menstruasi dari tiap subjek. Selanjutnya, perlu diketahui lebih lanjut karakteristik dari dominasi hemisfer otak dan sosial keluarga yang dapat mempengaruhi memori jangka pendek. Perlu dilakukan pemantauan waktu latihan yang lebih spesifik dan pengukuran memori jangka pendek berkala untuk mengetahui adanya fluktuasi memori jangka pendek selama penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sherwood L. *Introduction to Human Physiology*. 8th Ed. Belmont, CA: Brooks/Cole; 2013.
2. Kindermann H, Javor A, Reuter M. Playing Counter-Strike versus running: the impact of leisure time activities and cortisol on intermediate-term memory in male students. *Cogn Syst Res*. 2016;40:1-7.
3. Gottlieb RA. *Autophagy in Health and Disease*. Canada: Elsevier; 2013.
4. Shrestha R, Wuerz T. Rapidly progressive young-onset dementias **JKD**, Vol. 7, No. 1, Januari 2018 : 309-321

- neuropsychiatric aspect. *Psychiatr Clin NA*. 2015:1-12.
5. Lee I-M, Shiroma EJ, Lobelo F, Puska P, Blair S, Katzmarzyk PT. Impact of physical inactivity on the world's major non-communicable diseases. *Lancet*. 2012;380(9838):219-229.
 6. Booth FW, Roberts CK, Laye MJ. Lack of exercise is a major cause of chronic diseases. *Compr Physiol*. 2014;2(2):1143-1211.
 7. Kostrzewa-nowak D, Nowak R, Jastrzębski Z, et al. Effect of 12-week-long aerobic raining programme on body composition, aerobic capacity, complete blood count, and blood lipid profile among young women. *Biochem Medica*. 2015;25(1):103-113.
 8. Voss MW, Chaddock L, Kim JS, et al. Aerobic fitness is associated with greater efficiency of the network underlying cognitive control in preadolescent children. *NSC*. 2011;199:166-176.
 9. Asuman Ş, Ermana A, Meneka S. The effect of physical fatigue on short-term memory. *Procedia*. 2015;174:2425-2429.
 10. Binder J, Bryant A, Burczyk A, Payant P, Zorn K, Gerner E. Effects of moderate exercise on short term memory: an analysis of beta wave forms and heart rate. *J Adv Student Sci*. 2012;(1).
 11. Lee B. *Jump Rope Training*. 2nd ed. USA: Human Kinetics; 2010.
 12. Chen C-C, Lin Y-C. Jumping rope *intervention* on health-related physical fitness in students with intellectual impairment. *J Hum Resour Adult Learn*. 2012;8(June):56-62.
 13. Hartono AHP. Pengaruh olahraga aerob rutin terhadap memori jangka pendek mahasiswa FK Undip yang diukur dengan Scenery Picture Memory Test [thesis]. 2015.
 14. Mcnerney MW, Radvansky GA. Mind racing: the influence of exercise on long-term memory consolidation. *Memory*. 2014;(December):37-41.
 15. Blanton E, Honerlaw K, Kilian R, Sepe J. The effects of acute aerobic exercise on cognitive function in young adults. *J Adv Student Sci*. 2013:1-20.
 16. Drollette ES, Scudder MR, Raine LB, et al. Acute exercise facilitates brain function and cognition in 3 children who need it most: An ERP study of individual 4 differences in inhibitory control capacity. *Dev Cogn Neurosci*. 2014;7:53-64.
 17. Kraemer W, Ratamess NA. Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. *Med Sci Sport Exerc*. 2004;36(4):674.

18. Ghorbani F, Heidarimoghadam R. The effect of six-week aerobic training program on cardiovascular fitness , body composition and mental health among female students. *JRHS*. 2014;14(4):264-267.
19. Jahromi MS, Gholami M. The effect of jump-rope training on the physical fitness of 9 to 10 years old female students. *Adv Appl Sci Res*. 2015;6(4):135-140.
20. Zulkarnain. Peran latihan fisik teratur terhadap fungsi memori dan kognitif wanita pasca menopause. *J Kedokt Syiah Kuala*. 2014.
21. Griffin ÉW, Mullally S, Foley C, Warmington SA, Mara SMO, Kelly ÁM. Aerobic exercise improves hippocampal function and increases BDNF in the serum of young adult males. *Physiol Behav*. 2011;104:934-941.
22. Markham JA, Greenough WT. Experience-driven brain plasticity : beyond the synapse. *Neuron Glia Biol*. 2004;1(4):351-363.
23. Black JE, Isaacs KR, Anderson BJ, Alcantara AA, Greenough WT. Learning causes synaptogenesis , whereas motor activity causes angiogenesis , in cerebellar cortex of adult rats. *Neurobiology*. 1990;87(July):5568-5572.
24. Grantham-mcgregor S. The relationship between undernutrition and behavioral development in children a review of studies of the effect of severe malnutrition on mental development. *J Nutr*. 1995;125(8):2233-2238.
25. Fahle M, Daum I. Visual learning and memory as functions of age. *Neuropsychologia*. 1997;35(12):1583-1589.
26. Williams JH, Phillips TD, Jolly PE, Stiles JK, Jolly CM, Aggarwal D. Human aflatoxicosis in developing countries : a review of toxicology , exposure , potential health consequences , and interventions 1 – 3. *Am J Clin Nutr*. 2004;80:1106-1122.
27. Jack CR, Wiste HJ, Weigand SD, et al. Age, sex and APOE ε4 effects on memory, brain structure and β-amyloid across the adult lifespan. *JAMA Neurol*. 2015;72(5):511-519.
28. Li R, Singh M. Sex differences in cognitive impairment and alzheimer's disease. *Front Neuroendocrinol*. 2014;35(3):385-403.
29. Takechi H, Dodge HH. Scenery picture memory test : A new type of quick and effective screening test to detect early stage alzheimer's disease patients. *Natl Institue Heal*. **JKD**, Vol. 7, No. 1, Januari 2018 : 309-321

2011;10(2):183-190.

30. Yusdianti D. Pengaruh brain training terhadap memori diukur dengan scenery picture memory test [thesis]. 2016.
31. Morita Y, Sasai-sakuma T, Inoue Y. Effects of acute morning and evening exercise on subjective and objective sleep quality in older individuals with insomnia. *Sleep Med.* 2017:1-22.
32. Margarita A, Brilmutter M. Social influence on children's cognition: state of the art and future directions. *Adv Child Dev Behav.* 1989;22:89-144.
33. Rotarescu VS. The differences in the content of autobiographical memory due to family factors in adolescents. *Procedia - Soc Behav Sci.* 2014;127:702-706.
34. Samri D, Sarazin M, Dubois B, Habert M, Bartolomeo P. Visuospatial deficits and hemispheric perfusion asymmetries in posterior cortical atrophy. *Cortex.* 2013;49:940-947.