

PENGARUH SENAM AEROBIK TERHADAP KEBUGARAN MAHASISWA DIPLOMA III KESEHATAN ASAL DAERAH TERPENCIL DI POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN YOGYAKARTA

Lucky Herawati, Maryana, Suhardjono

Politeknik Kesehatan Kemenkes Yogyakarta, Jl. Tatabumi 3, Banyuraden, Gamping, Sleman, 55293,
Email: dok031204@yahoo.co.id, no Telp/Fax: 0274-617601

ABSTRACT

The academic performance of Diploma Level 3 students from remote areas at Politeknik Kesehatan Yogyakarta are still below the standard. Physical fitness is important to improve brain function. This research aimed to study how participation in aerobic exercise influenced students' fitness. This was a quasi experimental research with pretest-posttest control group design. The samples in this research were 79 Diploma Level 3 students from remote and border areas in the northern part of Kalimantan who lived in the dormitory, with the average age of 20 years old, and came from both sexes. The students were divided into two groups, treatment group (consisted of 39 students) and control group (consisted of 40 students). The aerobic exercises were held every morning for 40 minutes, five days a week for a month or four weeks. This research used total sample as sampling technique. The data were analyzed with Paired T-test and Independent T-test, with gender and age as control variables. The fitness data were measure twice, at the beginning and at the end. The significance of fitness score before and after treatment (pre-posttest) was tested with Independent Sample t-test Repeated Adjustment. The result indicated that there was a significant difference with the value of p at 0.000. The result show that participation in aerobic exercise significantly influenced physical fitness, with the average of 14.76% and p value of 0.013. Daily morning aerobic exercise for 40 minutes, five days a week for a month or four weeks can be scheduled to improve students' fitness which in turn is expected to improve their academic performance, especially for students from remote areas.

Keyword: aerobic, fitness, students of Health Polytechnic

ABSTRAK

Prestasi nilai akademik Mahasiswa Diploma III Kesehatan dari daerah terpencil dan perbatasan di Politeknik Kesehatan Yogyakarta di bawah standar. Untuk meningkatkan fungsi otak diperlukan kebugaran fisik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh partisipasi dalam latihan aerobik pada kebugaran. Penelitian ini adalah *Quasi-eksperimen with pretest-posttest control group design*. Sampel adalah 79 siswa Diploma III yang berasal dari daerah terpencil dan perbatasan di utara Kalimantan (39 siswa sebagai kelompok perlakuan, 40 siswa sebagai kelompok kontrol), yang tinggal di asrama, rata rata umur 20 tahun, kedua jenis kelamin. Latihan aerobik, dilakukan bersama-sama setiap pagi, selama 40 menit, 5 hari seminggu, selama 1 bulan atau 4 minggu. Teknik sampling yang digunakan adalah total sample. Analisis data menggunakan *Paired T-test dan Independen T-test*, dengan variabel kontrol jenis kelamin dan usia. Data kebugaran diukur 2 kali yaitu kebugaran awal dan kebugaran akhir (*repeated*). Data selisih nilai kebugaran (*pre-posttest*) pada masing-masing kelompok, diuji kemaknaannya dengan *Independen Sample t-test Repeated Adjustmen*. Hasilnya menunjukkan terdapat perbedaan bermakna dengan p value=0,000, setelah mengendalikan jenis kelamin dan usia. Hasil penelitian menunjukkan ada pengaruh yang signifikan partisipasi dalam latihan aerobik pada kebugaran fisik (rata 14,76%, $p = 0.013$). Latihan aerobik, melakukan bersama-sama setiap pagi, selama 40 menit, 5 hari seminggu, selama 1 bulan atau 4 minggu dapat diterapkan untuk meningkatkan kebugaran siswa untuk lebih diharapkan untuk meningkatkan nilai akademik siswa terutama yang berasal dari daerah terpencil dan perbatasan.

Katakunci: aerobik, kebugaran, mahasiswa Politeknik Kesehatan

PENDAHULUAN

Pada tahun 2013 Politeknik Kesehatan (Poltekkes) Kementerian Kesehatan Yogyakarta menerima 105 mahasiswa baru program studi (Prodi) Diploma III kelas kerjasama dengan salah satu kabupaten Daerah Terpencil, Perbatasan dan Kepulauan (DTPK) dari Propinsi Kalimantan Utara, yang terdistribusi ke 5 (lima) prodi Diploma III yang ada di Poltekkes Kemenkes Yogyakarta. Hasil evaluasi belajar semester I tahun 2013 di berbagai prodi Diploma III menunjukkan kemampuan akademik mahasiswa kelas kerjasama

DTPK yang memprihatinkan bahkan di bawah standar. Data dari salah satu prodi Diploma III menunjukkan tak satupun (0%) mahasiswa kelas kerjasama semester I tahun 2013 yang berhasil lulus pada 2 (dua) mata ajaran. Dikhawatirkan dengan upaya remidi, tidak memperbaiki keadaan, sebagaimana yang pernah dilakukan pada mahasiswa kelas kerjasama asal DTPK sebelumnya, yaitu dari salah satu kabupaten DTPK Propinsi Kalimantan Barat (tahun 2009-2011) dan dari salah satu kabupaten DTPK Propinsi Papua Barat (tahun 2011). Kalau keadaan ini tidak mendapat perhatian akan

berlanjut pada rendahnya Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) lulusan dan rendahnya prosentase lulusan tepat waktu. Dampak lain yang timbul adalah pengeluaran dana tambahan dari Pemerintah Daerah yang mensponsori dana studi mereka. Dengan demikian akan memberi kesan bahwa studi di prodi Diploma III kesehatan memerlukan biaya tinggi. Di sisi lain akan berpengaruh pula pada rendahnya nilai akreditasi institusi Poltekkes Kemenkes Yogyakarta. Program kerjasama dengan daerah DTPK ini merupakan program prioritas bagi Pusat Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan Kementerian Kesehatan R.I. dalam rangka pemenuhan dan pemerataan tenaga kesehatan di daerah DTPK.

Rendahannya kemampuan pikir mahasiswa kelas kerjasama dengan kabupaten DTPK mengundang perhatian civitas akademika untuk mencari jalan keluar. Mulai tahun 2000 para peneliti di bidang *neuroscience* antara lain Dweyer (2001)¹; Sibley (2003)²; Ploughman (2008)³; Hartmann (2010)⁴; dan Buchan et al (2011)⁵ tertarik untuk mengembangkan penelitian tentang aktivitas fisik kaitannya dengan kemampuan pikir. Menurut Bherer (2013)⁶ dan Spirduso et al (2008)⁷, untuk meningkatkan fungsi otak diperlukan kebugaran tubuh. Menurut Martin, Karen (2010)⁸, untuk memperoleh kebugaran tubuh diperlukan olahraga dan aktifitas fisik lain. Permasalahannya adalah belum diketahui bentuk olahraga dan aktifitas fisik serta frekuensinya agar diperoleh kebugaran tubuh yang diinginkan. Salah satu olahraga yang telah disosialisasikan oleh Kementerian Kesehatan RI (dalam leaflet yang diperbanyak oleh Dinas Kesehatan DIY, 2010)⁹ adalah senam. Senam termasuk olahraga kelompok aerobik tipe 2. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada pengaruh senam aerobik terhadap kebugaran mahasiswa, dan lebih lanjut kebugaran yang diperoleh akan berdampak pada peningkatan kemampuan akademiknya sebagaimana dilakukan oleh Mujahidin Tsani (2012)¹⁰.

METODE

Desain penelitian ini adalah eksperimen semu, *pre-post test with control group design*. Populasi penelitian ini adalah mahasiswa kelas kerjasama dari salah satu kabupaten DTPK Propinsi Kalimantan Utara, sebanyak 105 mahasiswa yang saat penelitian mereka berada di semester II. Sampel penelitian sebanyak 79 mahasiswa, ditentukan dengan teknik *cluster random sampling* (39 mahasiswa Jurusan Keperawatan Gigi sebagai kelompok perlakuan dan 40 mahasiswa Jurusan Keperawatan sebagai kelompok kontrol). Dipilihnya kedua jurusan tersebut dari 5 jurusan yang memiliki kelas kerjasama dari DTPK karena jumlah mereka di 2 jurusan tersebut relatif sama dan tinggal di asrama mahasiswa yang letaknya menyatu dengan kampus. Selain itu, domain mereka relatif sama yaitu menekuni bidang keperawatan.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli 2014 bertempat di Prodi Diploma III Keperawatan gigi di Jln. Kyaimojo 56 Pingit Yogyakarta dan di Prodi Diploma III Keperawatan di Desa Gadingan, Banyuraden, Gamping, Sleman.

Perlakuan berupa senam aerobik, dilakukan setiap pagi, dipandu instruktur. Senam dilakukan selama 40 menit termasuk pemanasan dan pendinginan¹⁰, 5 kali sepekan⁸, dilaksanakan selama 1 bulan (tenggang waktu antara Ujian Tengah Semester dan Ujian Akhir Semester), bertempat di kampus Prodi DIII Keperawatan Gigi (Jalan: Kyaimojo 56 Pingit Yogyakarta). Keikutsertaan mahasiswa dalam senam aerobik dipantau menggunakan daftar hadir.

Hasil perlakuan yang diukur adalah kebugaran. Kebugaran adalah kondisi fit yang dinyatakan dengan angka $VO_2 max$ ⁷. Pengukuran dilakukan dengan mencatat waktu tempuh responden saat melakukan jalan cepat (kecepatan konstan) untuk menempuh jarak 1,6 KM, dihitung dengan *stopwatch*. Waktu tempuh yang dicapai kemudian ditransfer ke ukuran $VO_2 max$ ⁹. Pengukuran kebugaran awal (*pretest*) dan akhir (*posttest*) dilakukan baik pada kelompok perlakuan maupun kelompok kontrol.

Terdapat 2 variabel yang menurut Tomporowski (2008)¹¹ yang diduga mempengaruhi hasil perlakuan yaitu usia dan jenis kelamin. Usia adalah angka dengan satuan tahun yang dihitung sejak kelahirannya sampai ulang tahun terakhir dan jenis kelamin adalah pembeda menurut laki-laki atau perempuan. Keduanya diukur menggunakan form/kuesioner, *self reported*:

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *Paired t-test* dan *independent t test Repeated Adjustmen* sebagaimana penelitian yang dilakukan oleh Telles (2013)¹² dengan derajat kepercayaan 95%, setelah diketahui bahwa uji normalitas data (*Kolmogorov-Smirnov test*) menunjukkan data yang diperoleh berdistribusi normal ($p>0,05$), dengan mengontrol variabel usia, jenis kelamin. Penelitian ini telah mendapat rekomendasi dari Komite Etik Kedokteran Universitas Muhammadiyah Yogyakarta (UMY) tahun 2014

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Sebagian besar responden baik di kelompok perlakuan maupun di kelompok kontrol adalah laki-laki, usia rata-rata 20 tahun. Tidak ada beda bermakna kedua karakteristik responden tersebut di kedua kelompok ($p = 0,413$ dan $p = 0,469$). Selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Senam Aerobik

Senam aerobik adalah olahraga aerobik tipe 2, dilakukan setiap pagi pukul 05.30 WIB oleh 39 mahasiswa kelompok perlakuan, secara bersama-sama, dipandu

Tabel 1. Jenis Kelamin dan Usia Responden

	Jenis Kelamin	Mean±SD
	L; P	Usia
Perlakuan (n=39)	29; 10	19,79±3,716
Kontrol (n=40)	26; 14	19,82±1,517
<i>p value</i>	0,413*	0,469*

° Independen t-test, * >0,05=tidak beda bermakna

instruktur, selama 40 menit termasuk pemanasan dan pendinginan, 5 hari sepekan, selama tenggang waktu antara setelah Ujian Tengah Semester II (UTS) dan menjelang Ujian Akhir Semester II (UAS) atau 4 minggu. Senam dilaksanakan di lapangan kampus Jurusan Keperawatan Gigi, jalan: Kyaimojo 56 Pingit Yogyakarta. Keikutsertaan mahasiswa dalam senam aerobik dipantau menggunakan daftar hadir. Mahasiswa pada kelompok kontrol tidak mendapat perlakuan senam aerobik.

Kebugaran

Kebugaran responden dinyatakan dengan VO₂ max dengan satuan ml/Kg BB/menit. Kebugaran pada kelompok perlakuan menunjukkan peningkatan setelah perlakuan, yaitu meningkat nilai rata-ratanya sebesar 3,41 atau 14,76 persen. Pada kelompok kontrol justru terjadi penurunan kebugaran pada pengukuran akhir (*posttest*). Nilai rata-rata penurunan kebugaran sebesar 1,25 atau 3,94 persen. Selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 1.

Tabel 2. Rata-rata Kebugaran pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol

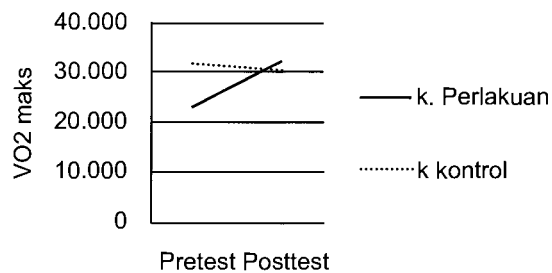
Kebugaran (VO ₂ max ml/kg/menit)	Perlakuan (n=39)	Kontrol (n=40)
Mean ± SD pada pretest	23.10256 ± 1,819	31,7±6,753
Mean ± SD pada posttest	26.51282 ± 2,394	30,45±6,512
Selisih Mean pre-post ± SD pada pretest	3.410256 ± 2,336	-1,25±9,800
% selisih Mean Pre-posttest	14.76138	-3.94322

SD = Standar deviasi

Kolmogorov Smirnov Test

Dilakukan uji normalitas data, baik nilai kebugaran awal (*pretest*) dan akhir (*posttest*); selisih nilai kebugaran di kedua kelompok dengan *Kolmogorov Smirnov Test*. Uji ini dilakukan sebagai salah satu syarat penggunaan analisis data parametrik termasuk *Paired Sample t-test* dan *Independen Sample t-test* Hasil uji menunjukkan bahwa semua data kebugaran baik pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol menunjukkan distribusi normal, yaitu $p > 0,05$, kecuali data kebugaran post pada kelompok kontrol. Dengan demikian pengujian data dilakukan dengan analisis parametrik, yaitu

Paired Sample t-test dan *Independen Sample t-test*. Selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4.



Gambar 1. Kebugaran pada Kelompok Perlakuan dan Kontrol

Tabel 3. Hasil *Kolmogorov-Smirnov Test* Data Kelompok Perlakuan

		Kebugaran pretest	Kebugaran posttest	Selisih bugar
N		39	39	39
Normal Parameters (a,b)	Mean	23,10	26,51	3,41
	Std. Deviation	1,818	2,394	2,336
Most Extreme Differences	Absolute	0,189	0,186	0,214
	Positive	0,189	0,186	0,214
	Negative	-0,124	-0,119	-,145
Kolmogorov-Smirnov Z		1,183	1,164	1,337
Asymp. Sig. (2-tailed)		0,122*	0,133*	0,056*

a Test distribution is Normal

b Calculated from data.

* >0.05= data berdistribusi normal

Paired Sample t-test

Selisih kebugaran (*pre-posttest*) pada masing-masing kelompok di uji dengan *Paired t-test*. Hasilnya menunjukkan bahwa pada kelompok perlakuan terdapat perbedaan bermakna selisih nilai kebugaran sebelum dan sesudah perlakuan ($p=0,000$), sedangkan pada kelompok kontrol tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna ($p=0,425$). dan justru terjadi penurunan nilai kebugaran pada pengukuran akhir. Selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 5.

Independen Sample t-test R Ajustmen

Data kebugaran diukur 2 kali yaitu kebugaran awal dan kebugaran akhir (*repeated*). Data selisih nilai kebugaran (*pre-posttest*) pada masing-masing kelompok, diuji kemaknaannya dengan *Independen Sample t-test Repeated Ajustmen*. Hasilnya menunjukkan terdapat perbedaan bermakna dengan $p value=0,000$, setelah mengendalikan jenis kelamin dan usia. Selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 4. One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test Data Kebugaran Kelompok Kontrol

		Bugar <i>pretest</i>	Bugar <i>posttest</i>	Selisih bugar
N		40	40	40
Normal Parameters (a,b)	Mean	31,70	30,45	-1,25
	Std. Deviation	6,753	6,512	9,800
Most Extreme Differences	Absolute	0,184	0,224	0,112
	Positive	0,183	0,224	0,071
	Negative	- 0,184	-0,168	-0,112
Kolmogorov-Smirnov Z		1,162	1,415	0,707
Asymp. Sig. (2-tailed)		0,134*	0,037	0,699*

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

* >0.05= data berdistribusi normal

Tabel 5. Uji Beda *Pre-posttest* Kebugaran pada Masing-masing Kelompok

Kebugaran	Kel Perlakuan (n=39)		Kel Kontrol (n=40)	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Mean \pm SD	23,1025 \pm 1,819	26,5128	31,7 \pm 6,753	30,45 \pm 6,512
<i>P value</i> ^a	0,000*		0,425*	

^a Paired *t*-test

* <0,05= bermakna

Tabel 6. *Tests of Between-Subjects Effects* Selisih Kebugaran (VO₂ maks)

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig. ^a
Usia	14.026	1	14.026	0.321	0.573
Sex	574.799	1	574.799	13.154	0.001*
Perlakuan- kontrol	327.862	1	327.862	7.503	0.008*

^a *Independent t* test

* <0,05= bermakna

Senam aerobik dan Kebugaran

Pengaruh olahraga sebagai bentuk aktivitas fisik terhadap kebugaran dapat terjadi pada sasaran mulai dari usia anak-anak, remaja, sampai dewasa tua dengan lama intervensi yang bervariasi. Pada anak-anak terjadi peningkatan kebugaran jika melakukan olahraga aerobik^{13,14}. Menurut Paton (2012)¹³ peningkatan kebugaran juga terjadi pada remaja dan orang dewasa tua usia 57-85 tahun jika mereka melakukan olahraga aerobik^{3,12}.

Menurut Telles (2013)¹², hal tersebut disebabkan adanya efek pada kapasitas paru, ketahanan jantung-paru dan menurut Pennington (2013)¹⁵ dapat meningkatkan fungsi jantung dan paru. Terjadinya kebugaran tersebut tidak saja karena adanya efek pada kapasitas paru, tapi juga adanya efek pada kekuatan dan ketahanan

otot termasuk otot perut^{1,12}. Kebugaran tidak lepas dari bahasan tentang fungsi jantung, fungsi darah, dan haemoglobin (Hb). Perubahan Hb sebagai penangkap oksigen dalam darah dan perubahan volume darah yang mendorong kerja jantung, mempunyai efek yang bermakna pada VO₂ max dan ketahanan nafas (*aerobic performance*). Dengan demikian, ada peran Hb dalam peningkatan VO₂ max¹⁶. Pada hasil penelitian ini diasumsikan tidak terjadi perbedaan Hb diantara mahasiswa kedua kelompok (perlakuan dan kontrol) karena asupan makanan pada mahasiswa kedua kelompok tersebut relatif sama, berasal dari manajemen/pengelolaan makanan yang sama.

Tabel 6 menunjukkan bahwa jenis kelamin ikut berpengaruh terhadap kemaknaan kebugaran ($p=0,001$), namun tidak demikian dengan faktor usia ($p=0,573$). Kondisi ini sejalan dengan kejadian di Australia⁸. Terdapat 38 persen anak-anak usia 5-14 tahun yang tidak mengikuti kegiatan olahraga yang diselenggarakan di sekolah, dan 46 persen adalah perempuan dan lebih dari 31 persen adalah laki-laki. Dengan kata lain, gender yang dalam hal ini perbedaan jenis kelamin ada kaitannya dengan kegiatan olahraga. Lebih lanjut dijelaskan dalam penelitian Bherer (2013)⁶ bahwa dengan tubuh yang bugar, yang ditunjukkan dengan kesehatan jantung dan paru (VO_{2max}) berkaitan dengan efisiensi *cognitive function*⁶, kebugaran tubuh sangat diperlukan untuk meningkatkan fungsi otak.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pengaruh bermakna keikutsertaan mahasiswa pada senam aerobik terhadap peningkatan kebugaran ($p=0,000$), rata-rata peningkatan kebugaran sebesar 14,76% setelah mengontrol faktor usia dan jenis kelamin. Rekomendasi yang diberikan adalah bagi pengambil kebijakan di Prodi Diploma III yang mempunyai mahasiswa kelas kerjasama asal kabupaten DTPK baik Poltekkes Kemenkes Yogyakarta maupun pendidikan kesehatan yang sejenis yang mempunyai mahasiswa kelas kerjasama dengan DTPK, untuk meningkatkan kebugaran dan lebih lanjut diharapkan mempunyai efek terhadap nilai akademik mereka. Bagi peneliti yang akan datang, dapat melakukan penelitian yang sejenis dengan lama waktu intervensi yang lebih panjang agar diperoleh hasil yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Dwyer, T., Sallis, J.F., Blizzard, L., Lazarus, R., Dean, K. (2001). "Relation of academic performance to physical activity and fitness in children". *Pediatr Exerc Sci*,13:225-237
2. Sibley, B.A., Etnier, J.L (2003). " The relationship between physical activity and cognition in children: a meta-analysis, *Pediatr Exerc Sci*,15:243-256

3. Ploughman, M. (2008). "Exercise is brain food: the effects of physical activity on cognition function", *Dev Neurorehabil*, 11:236-240
4. Hartmann, T., Zahner, L., Puhse, U., Puder, J.J., Kriemler, S. (2010). "Effects of a school –based physical activity program on physical and psychosocial quality of life in elementary school children: a cluster randomized trial". *Pediatr Exerc Sci*, 22:511-522
5. Buchan, D.S., Ollis, S., Thomas, N.E., Buchanan, N., Cooper, S.M., Malina, R.M., Baker, J.S. (2011). "Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful maker of health". *Int J Obes (Lond)*, 32: 1-11
6. Bherer, Louis., Erickson, Kirk I., and Liu-Ambrose, Teresa. (2013). A Review of the effects of physical activity and exercise on cognitive and brain functions in older adults, *Journal of Aging Research*, Hindawi Publishing Corporation, volume 2013, Article ID 657508, 8 pages
7. Spirduso, W., Poon, L., and Chodzo-Zajko, W, (2008). "Using resources and reserves in an exercise-cognition model", *Exercise and Its Mediating Effects on Cognition*. W. Spirduso, I. Poon, and W. Chodzo-Zajko, Eds, pp. 3-11, Human Kinetics, Champaign III, USA 2008
8. Karen, Martin (2010). "Brain boost: Sport and physical activity enhance children's learning". School of Population Health, The University of Western Australia. Diunduh dari <http://www.westportnort.school.nz/files/253f39edfcbca368/filesetfile/0000/0091/brain%20boost%20emailer.pdf> pada tanggal 22 April 2014
9. Dinas Kesehatan DIY (2011). Kartu menuju bugur, *leaflet* Direktorat Jendral Bina Gizi dan Kesehatan Ibu dan Anak Kementrian Kesehatan RI
10. Mujahidin Tsani, Akhmad. (2012). "Pengaruh olah raga terhadap prestasi belajar siswa". *MA An-Nawami Berjan Purworejo*
11. Tomporowski, Philip. D; Davis, Chaterine. L; Miller, Patricia. H., and Naglieri, Jack. A. (2008). " Exercise and children's intelligence, cognitive, and academic achievement". *Educ Psychol Rev*, 20 (2): 111-131
12. Telles et al. (2013). "Effect of yoga or physical, cognitive and emotional measures in children: a randomized controlled trial", *Child and Adolescent Psychiatry and Mental Health*, 7:37 doi:10.1186/1753-2000-7-37. *Open acces article*. Diunduh dari <http://creativecommons.org/licenses/by/2.0> tanggal 10 Oktober 2014
13. Paton, Graeme (2012). "Daily exercise significantly improve pupils test score". Diunduh dari <http://www.telegraph.co.uk/education/educationnews/9133534/Daily-exercise-significantly-improves-pupils-tes> pada tanggal 21 April 2014
14. Buchan, D.S., Ollis, S., Thomas, N.E., Buchanan, N., Cooper, S.M., Malina, R.M., Baker, J.S. (2011). "Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful maker of health". *Int J Obes (Lond)*, 32: 1-11
15. Pennington, R., and Hanna, S. (2013). " The accute effects of exercise on cognitive performance of older adults". *Journal of the Arkansas Academy of Science*, 67:109-114
16. Glendhil, N., Warburton. D., Jamnik. V. (1999). Haemoglobin, blood volume, cardiac function, and aerobic power, in *Can J Appl Physiol*, 24 (1):54-65.