

PERBEDAAN EFEKTIFITAS *BURPEE INTERVAL TRAINING* DENGAN LATIHAN AEROBIK INTENSITAS RINGAN DALAM PENURUNAN KOMPOSISI TUBUH MAHASISWA *OVERWEIGHT*

Komang Dhyana yuda P.²⁾ Ni Luh Nopi Andayani³⁾ Putu Adiartha Griadhi⁴⁾ I Wayan Sugiritama

^{1,2}Program Studi Fisioterapi, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana

³Bagian Faal, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana

⁴Bagian Histologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan efektifitas antara *burpee interval training* (BIT) dan latihan aerobik intensitas ringan dalam menurunkan komposisi tubuh yang terdiri atas berat badan, IMT, persentase lemak, dan BMR, pada mahasiswa *overweight*. Rancangan penelitian ini bersifat eksperimental dengan *randomized pre-test* dan *post-test group control design*. Sampel berjumlah 14 orang, terbagi dalam 2 kelompok, kelompok *burpee interval training* dan aerobik intensitas ringan. Hasil analisis data dengan uji *Paired sample t-test* dan *Wilcoxon match pair test* pada kelompok *burpee* diperoleh nilai $p=0,061; 0,068; 0,079; 0,068$ dengan beda rerata $(1,3\pm 0,9; -20,6\pm 24,2; 2,65\pm 2; -116,2\pm 24,2)$. Pada kelompok aerobik diperoleh nilai $p=0,448; 0,18; 0,098; 0,655$ dengan beda rerata $(0,5\pm 0,6; 1,6; 1,9; 2,25\pm 0,49; 3\pm 39,5)$. Pada uji beda rerata perubahan antara kelompok *burpee* dan kelompok aerobik dengan *independent sample t-test* diperoleh masing-masing $p=0,813; 0,909; 0,807; 0,009$.

Kata Kunci: Komposisi Tubuh, *Burpee Interval Training*, Latihan Aerobik Intensitas Ringan

DIFFERENCE IN THE EFFECTIVENESS OF BURPEE INTERVAL TRAINING WITH LOW INTENSITY AEROBIC IN DROP BODY COMPOSITION OVERWEIGHT STUDENTS

ABSTRACT

The research was to determine difference in the effectiveness between burpee interval training and low intensity aerobic to decrease body composition consist of weight, BMI, fat percentage, and BMR in overweight students. This research design is an experiment with randomize pre-test and post-test control group design. These samples are 14 people who were divided into two groups, burpee interval training and low intensity aerobic group. After the research data was complete, The data analyzed was using paired sample t-test and Wilcoxon match pair test, in the burpee group showed each $p=0.061; 0.068; 0.079; 0.068$ with mean $(1.3\pm 0.9; -20.6\pm 24.2; 2.65\pm 2; -116.2\pm 24.2)$. In aerobic group showed $p=0.448; 0.18; 0.098; 0.655$ with mean $(0.5\pm 0.6; 1.6; 1.9; 2.25\pm 0.49; 3\pm 39.5)$. Furthermore, test the hypothesis using independent samples t-test to determine different test between burpee and aerobic group was done by independent sample t-test and obtained each $p=0.813; 0.909; 0.807; 0.009$.

Keywords: Body Composition, *Burpee Interval Training*, Low Intensity Aerobic

PENDAHULUAN

Mahasiswa adalah pemuda yang memasuki usia dewasa dengan tingkat aktivitas yang cenderung sama. Jadwal perkuliahan padat disertai berbagai organisasi menyebabkan mahasiswa tidak menerapkan gaya hidup sehat. Tahun 2014 dilakukan penelitian dengan 127 responden mahasiswa kedokteran Udayana. Sebanyak 15% mengalami *overweight* dan 16,8% dari total responden telah mencapai *obese* kelas satu maupun dua.¹

Perubahan antropometri tubuh menjadi *overweight* dan *obese* disebabkan ketimpangan antara jumlah nutrisi yang masuk dengan yang dikeluarkan. Penge-luaran nutrisi melalui perubahan energi dengan aktivitas fisik yang adekuat.^{2,3}

Nutrisi padat gula dan lemak dengan minimnya aktivitas fisik menyebabkan peningkatan nilai indeks massa tubuh (IMT). Pada kategori IMT *overweight* dan *obese* terdapat korelasi dengan efek metabolik yang buruk pada

tekanan darah, kolesterol, trigliserida dan resistensi insulin. Peningkatan resiko penyakit jantung, diabetes, dan stroke sejalan dengan peningkatan nilai IMT.⁴

IMT merupakan tolak ukur dari perubahan komposisi tubuh yang paling sering digunakan. Khusus pada penelitian ini membahas massa lemak tubuh dengan menitikberatkan pada berat badan, IMT, persentase lemak, dan BMR. Massa lemak tubuh tersimpan di dalam jaringan adiposa, jaringan adiposa subkutan dan visceral. Jaringan subkutan tersimpan di dalam kulit, sedangkan visceral di dalam intra-abdominal. Peningkatan jaringan adiposa visceral secara medis lebih berbahaya dibandingkan jaringan subkutan, dengan kecenderungan lebih tinggi pada pria dibandingkan wanita. Penumpukan jaringan ini akan meningkatkan resiko penyakit kardiovaskuler, DM tipe 2, dan kanker kolorektal.^{5,6,7} Pengukuran berat badan dan IMT tidak melihat secara langsung perubahan komposisi tubuh, sedangkan persentase lemak dan BMR membantu keduanya melihat perubahan dan juga korelasi

dengan komposisi non lemak lainnya.^{8,9}

Banyak latihan yang bisa digunakan fisioterapi untuk merubah komposisi tubuh. Di antaranya menggunakan *Burpee Interval Training* dan latihan aerobik intensitas ringan. *Burpee Interval Training* merupakan kombinasi dari olahraga *Burpee* dengan konsep *High Intensive Interval Training* (HIIT). Latihan ini memberikan pembebanan pada keseluruhan ekstremitas, dan sistem kardio-pulmonal ($\geq 80\%$ MHR, dan $\geq 90\%$ $VO_2\max$). Dimana terdapat 5 gerakan dalam 1 siklus gerakan, *standing, squat down, leg thrust, planck, leg thrust return*, dan *standing*. Latihan ini dilakukan selama 30 detik "all out" dan 4 menit istirahat, dengan set interval 4-6 kali. Latihan ini bila dilakukan selama 2 minggu akan meningkatkan metabolisme dari karbohidrat dan lemak, jika dilakukan berkelanjutan, setiap kelipatan 2 minggu akan berdampak pada perubahan penurunan massa lemak dan peningkatan massa otot serta peningkatan sistem fisiologis tubuh.^{10,11,12,13}

Sedangkan latihan aerobik intensitas ringan merupakan latihan yang umum dilakukan masyarakat. Memberikan pembebanan pada ekstremitas bawah dengan pemanfaatan metabolisme aerobik (60% MHR). Latihan ini berdampak pada massa lemak bila dilakukan selama ≥ 30 menit dan lebih dari 3 x minggu. Latihan selama 3-5 kali perminggu berdampak pada penurunan massa lemak subkutan dan visceral dengan persentase penurunan hingga 20,46%.^{14,15,16}

BAHAN DAN METODE

Rancangan penelitian

Penelitian dengan desain eksperimental *Randomized pre-test post-test group control design*. Kelompok 1 mendapat perlakuan *Burpee Interval Training* dan kelompok 2 dengan Latihan Aerobik Intensitas Ringan. Sebelum diberikan perlakuan, dilakukan pengukuran pre tes berupa pengukuran berat badan, IMT, persentase lemak, dan BMR. Juga dilakukan pengukuran umur. Selama masa latihan dilakukan pengukuran pola makan dan tingkat aktivitas fisik. Sesudah masa latihan dilakukan pengukuran post tes pada 4 kompartemen tersebut. Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret hingga April 2016 yang bertempat di Lapangan Renon, Kota Madya Denpasar.

Populasi dan sampel

Disini populasi target merupakan mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Udayana. Sedangkan yang menjadi populasi terjangkau ialah mahasiswa Fisioterapi dengan kategori IMT *overweight*.

Perhitungan besaran sampel menggunakan rumus Pocock.¹⁷ Dari hasil perhitungan, maka jumlah sampel 4,6 ditambah 30 % menjadi 7 sampel setiap kelompok sehingga jumlah total sampel pada kedua kelompok sebanyak 14 mahasiswa.

Sampel penelitian di dapatkan melalui kriteria inklusi sebagai berikut : (a) mahasiswa Fisioterapi FK Unud usia 18-21 tahun (b) bersedia sebagai subyek penelitian (c) berada pada kategori IMT *overweight* berdasar skala Asia-Pasifik. Dan kriteria eksklusi : (a) memiliki penyakit kardiovaskular dan Parkinson (b) Tumor pada tulang dan otot (c) OA pada Ekstremitas (d) *Hernia*

Nukleus Pulposus (e) Fraktur atau pasca operasi fraktur pada tungkai maupun lengan. Sedangkan untuk kriteria dropout: (a) mengundurkan diri (b) sampel memburuk setelah diberikan latihan (c) selama masa pelatihan, sampel cedera atau jatuh sakit. Selanjutnya melakukan pengundian kelompok, sampel dengan angka ganjil menjadi kelompok *burpee* dan dengan angka genap menjadi kelompok aerobik.

INSTRUMEN PENELITIAN

Alat ukur menggunakan *bioelectrical impedance analysis*, staturemeter, dan timbangan. SPSS 2.1 sebagai *software* analisis data. uji data yang dilakukan : Uji Deskriptif, Uji Normalitas, Uji Homogenitas, dan Uji hipotesis dengan *paired sampel test, Wilcoxon match pair test*, dan *independent sample t-test*.

HASIL

Sampel yang tergabung ke dalam kelompok *Burpee* menjadi KPB dan kelompok aerobik menjadi KPA. Berikut ini hasil dari penelitian :

Tabel 1. Distribusi data KPB dan KPA

Karakteristik Sampel	KPB	KPA
Umur	20,4 \pm 0,78	19,5 \pm 0,9
IMT(≥ 23)	24,2 \pm 0,54	24,02 \pm 0,8
Pola Makan	48,7 \pm 11,9	83,3 \pm 35,2
Aktivitas Fisik	41,6 \pm 7,4	41 \pm 5,6

Data karakteristik yang terdapat pada **tabel 1** Pada kelompok *burpee* didapatkan nilai umur (20,4 \pm 0,78), IMT (24,2 \pm 0,54), pola makan (48,7 \pm 11,9), dan aktivitas fisik (41,6 \pm 7,4). Sedangkan kelompok aerobik, nilai umur (19,5 \pm 0,9), IMT (24,02 \pm 0,8), pola makan (83,3 \pm 35,2), dan aktivitas fisik (41 \pm 5,6).

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas KPB dan KPA

Kelompok data	Shapiro Wilk Test		(Levene's Test)
	KPB	KPA	
BB pre	0,058	0,251	0,700
BB post	0,097	0,0981	0,356
Selisih BB	0,431	0,793	0,261
IMT pre	0,778	0,008	0,018
IMT post	0,379	0,099	0,097
Selisih IMT	0,209	0,705	0,483
PL pre	0,679	0,764	0,163
PL post	0,662	0,205	0,149
Selisih PL	0,803	0,962	0,784
BMR pre	0,039	0,881	0,260
BMR post	0,472	0,383	0,008
Selisih BMR	0,258	0,546	0,067

Tabel 2 berisikan hasil homogenitas dan jenis distribusi per kelompok. Pada variabel IMT pre dan BMR post terdapat nilai p yang tidak homogen, selanjutnya dilakukan uji non parametrik. Sedangkan variabel Persentase Lemak dan BMR, keseluruhan sudah berdistribusi normal dan homogen, selanjutnya dilakukan parametrik. Melanjuti dari tabel 1, pola makan antara kedua kelompok memiliki rerata dan simpang baku yang jauh berbeda, selanjutnya dilakukan *control by analysis* sehingga didapatkan *cut-point* pola makan sebesar 55. Total sampel yang digunakan, pada kelompok burpee sebanyak 4 orang dan pada kelompok aerobik sebanyak 2 orang.

Tabel 3. Uji rerata penurunan IMT dan peningkatan BMR

	Rerata±SB Pre	Rerata±SB Post	Z	P
IMT KPB	24,13±0,56	23,65±0,88	-1,82	0,068
IMT KPA	23,9±1,05	23,4±0,42	-1,34	0,180
BMR KPB	1580,5±44,5	1692±78,4 8	-1,82	0,068
BMR KPA	1649±79,1	1646±39,5	-0,44	0,655

Tabel 3 berisikan hasil perhitungan rerata penurunan IMT dan peningkatan. Pada variabel IMT, kelompok *burpee* memiliki nilai Z yang lebih rendah yang berarti penurunan IMT di kelompok ini lebih besar daripada kelompok aerobik. Sedangkan pada variabel BMR, kelompok *burpee* memiliki nilai Z yang lebih rendah yang berarti *burpee interval training* lebih meningkatkan BMR daripada latihan aerobik intensitas ringan.

Tabel 4. Uji Rerata Penurunan Berat Badan dan Persentase Lemak

	Rerata±SB Pre	Rerata±SB Post	Beda Rerata±SB	P
BB KPB	67,07±2,7	65,7±2,9	1,37±0,93	0,061
BB KPA	70±4,2	68,35±2,3	1,65±1,90	0,448
PL KPB	22,7±3,2	20,1±3,1	2,65±2,02	0,079
PL KPA	24,5±1,4	22,25±1,9	2,25±0,49	0,098

Tabel 4 berisikan hasil perhitungan rerata penurunan berat badan dan persentase lemak. Kelompok *burpee* lebih signifikan menurunkan nilai berat badan dan persentase lemak dibandingkan dengan aerobik.

Tabel 5. Uji Beda Rerata Perubahan Komposisi Tubuh

Selisih	Kelompok	Rerata±SB	n	p
BB	Perlakuan	-1,3±0,9	4	0,813
	Kontrol	-1,6±1,9	2	
IMT	Perlakuan	-0,4±0,3	4	0,909
	Kontrol	-0,5±0,6	2	
PL	Perlakuan	-2,6±2,0	4	0,807
	Kontrol	-2,2±0,4	2	
BMR	Perlakuan	116±24	4	0,009
	Kontrol	-3±39	2	

Tabel 5 berisikan beda rerata selisih di antara kedua kelompok. Tiga variabel (berat badan, IMT, persentase lemak) memiliki nilai probabilitas yang tidak ada

perbedaan bermakna selisih perubahan pada kelompok *burpee* dan aerobik. sedangkan pada variabel BMR, nilai probabilitas di bawah 0,05, menandakan ada perbedaan bermakna di antara kedua kelompok.

DISKUSI

Rerata umur, IMT, dan aktivitas fisik didapatkan sedikit perbedaan di antara kedua kelompok. Pada rerata pola makan, kedua kelompok berbeda jauh (48,77±11,92 dengan 83,38±35,29) yang berpengaruh pada hasil penelitian. Selanjutnya dilakukan *cut-point* untuk pola makan sehingga didapatkan jumlah sampel sebanyak 4 orang pada kelompok *Burpee* dan 2 orang pada kelompok aerobik. Hal ini dilakukan untuk menghindari pengaruh variabel perancu pada hasil penelitian.

Analisa yang didapat, kelompok *Burpee*, pada variabel berat badan, IMT, persentase lemak, dan BMR, masing-masing terjadi perubahan dari (66,65 menjadi 65,7 dengan selisih 1,37, p=0,061);(24,13 menjadi 23,65 dengan selisih 0,4, p=0,068);(24,13 menjadi 23,65 dengan selisih 0,4, p=0,068);(22,7 menjadi 20,1 dengan selisih 2,65, p=0,079). Dari nilai probabilitas yang didapat, perubahan komposisi tubuh pada kelompok *Burpee* mendekati nilai yang signifikan. Ini sesuai dengan penelitian berkelanjutan dari Burgomaster dan Gibala, yaitu pemberian dengan konsep *interval training* dapat meningkatkan metabolisme energi tubuh dan menurunkan jumlah massa lemak dalam tubuh. Selama latihan, terjadi peningkatan seluruh otot ekstremitas. Akibat dari ini, adaptasi otot terhadap kondisi semakin meningkat, meliputi ukuran, jumlah mitokondria dan konten mioglobin.^{18,19,20}

Pada sesi permulaan awal, energi yang digunakan berasal dari metabolisme anaerob. Dimana produksi ATP didominasi dari proses ATP-PC atau glikolisis. Selanjutnya setelah 45 detik, akan terjadi pembentukan energi yang berasal dari kombinasi ATP-PC, glikolisis, dan sistem aerobik.²⁰ Lemak menjadi energi utama otot di saat fase intensitas rendah (<30% VO₂ maks), dan akan digantikan karbohidrat sebagai sumber utama setelah mencapai fase *high-intensity* (>70% VO₂ maks).²¹ Metabolisme lemak tetap tinggi saat mencapai fase *high-intensity*. Proses ini dipengaruhi oleh variabel yang mempengaruhi pemecahan lemak (lipolisis). Peningkatan lipolisis ini terjadi dalam darah dan asam lemak pada otot, dengan dampak akhir berupa metabolisme lemak.^{19,20}

Analisis pada kelompok aerobik didapatkan hasil, pada setiap variabel, berat badan, IMT, persentase lemak, dan BMR, terjadi perubahan dari (70 menjadi 68,35 dengan selisih 1,65, p=0,448);(23,9 menjadi 23,4 dengan selisih 0,5, p=0,18);(24,5 menjadi 22,25 dengan selisih 2,25, p=0,098);(1649 menjadi 1646 dengan selisih 3, p=0,655). hasil nilai probabilitas dan selisih, latihan aerobik tidak efektif dalam menurunkan komposisi tubuh. Selama latihan, terjadi pengurangan keratin fosfat disertai penumpukkan asam laktat, dan cadangan glikogen akan digunakan kembali saat memulai kembali latihan.²²

Pada latihan aerobik intensitas ringan, sumber energi berasal dari lemak dikarenakan keterlibatan serat *slow twitch* yang lebih dominan sehingga jumlah mitokondria dan enzim lipolitik lebih banyak. Jumlah kalori yang digunakan untuk berjalan dengan kecepatan 3,5 MPH

sebesar 0,77 kkal/kg.mil.^{19,23}

Uji *Independent t-test* pada beda selisih menunjukkan tidak ada perbedaan bermakna pada variabel berat badan, IMT, dan persentase lemak, sedangkan pada BMR terdapat perbedaan. Ini terjadi disebabkan beberapa faktor, yaitu, nilai pre tes yang berbeda pada kedua kelompok sehingga mempengaruhi rentang hasil. Angka rerata pre tes tiap kelompok menunjukkan, pada kelompok aerobik memiliki nilai awal yang lebih tinggi dibandingkan pada kelompok *burpee*.

SIMPULAN DAN SARAN

Burpee Interval Training dapat menurunkan komposisi tubuh pada mahasiswa *overweight* yaitu penurunan berat badan sebesar 2,02%, penurunan IMT sebesar 1,98%, penurunan persentase lemak sebesar 11,4%, dan peningkatan BMR sebesar 7,05% dengan nilai probabilitas yang mendekati nilai signifikan. Sedangkan Latihan Aerobik Intensitas Ringan menurunkan kompartemen komposisi tubuh, dimana setiap variabel mengalami penurunan masing-masing sebesar 2,35%, 2,09%, 9,18%, dan -0,18% dengan nilai probabilitas yang tidak signifikan. *Burpee Interval Training* lebih efektif daripada Latihan Aerobik Intensitas Ringan dalam menurunkan komposisi tubuh pada mahasiswa *overweight*.

Saran yang diberikan adalah menambah jumlah waktu penelitian untuk penelitian selanjutnya, memilih sampel dengan pola makan dan aktivitas fisik yang cenderung sama untuk memudahkan mengontrol serta mencegah pengurangan jumlah sampel karena perbedaan yang mencolok dalam variabel perancunya.

DAFTAR PUSTAKA

- Pemayun, T.I.R.P., Saraswati, I.M.R. 2014. *Gambaran Kebiasaan Mengonsumsi Makanan Cepat Saji dan Obesitas pada Mahasiswa Semester V Program Studi Kedokteran Umum Universitas Udayana Tahun 2014*. Wisuda.Unud.ac.id.
- Sulistyoningsih, Hariyani. 2011. *Gizi Untuk Ibu Dan Anak*. Yogyakarta : Graha Ilmu
- WHO. 2015. *Obesity and Overweight*. Available at: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>. (diakses: 3 Desember 2015).
- WHO. 2009. *Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks*. Geneva: World Health Organization.
- Pamela, R.D. 2011. *Overweight dan Obesitas Sebagai Suatu Resiko Penyakit Degeneratif*. Available at: <http://www.suyotohospital.com>. (diakses: 27 November 2015)
- Haupt A, Thamer C, Heni M, Machicao F, Machann J, Schick F, Stefan N, Fritsche A, Häring HU, Staiger H. 2010. *Novel obesity risk loci do not determine distribution of body fat depots: a whole-body MRI/MRS study*. *Obesity (Silver Spring)* 2010, 18:1212–1217
- Pischon T, Boeing H, Hoffmann K, Bergmann M, Schulze MB, Overvad K, van der Schouw YT, Spencer E, Moons KG, Tjønneland A, Halkjaer J, Jensen MK, Stegger J, Clavel-Chapelon F, Boutron-Ruault MC, Chajes V, Linseisen J, Kaaks R, Trichopoulou A, Trichopoulos D, Bamia C, Sieri S, Palli D, Tumino R, Vineis P, Panico S, Peeters PH, May AM, Buenode-Mesquita HB, van Duijnhoven FJ. 2008. *General and abdominal adiposity and risk of death in Europe*. *N Engl J Med*, 359:2105–2120
- Guyton, Arthur C., Hall, John E. 2007. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Ed. 11. Pp.882-919. Jakarta : EGC. ISBN : 978-979-448-850-8
- Paramurthi, IAP., Andayani, N., Purnamawati, S. 2015. *Hubungan Antara Indeks Massa Tubuh dan Aktvitas Olahraga Terhadap Penurunan Fleksibilitas Lumbal pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Udayana*. *Majalah Fisioterapi Indonesia*. Vol.1. No.1. 2015. ISSN: 2303-1921
- Gibala MJ, McGee SL. 2008. *Metabolic adaptations to short-term high-intensity interval training: a little pain for a lot of gain?*. *Exerc Sport Sci Rev* 36: 58–63. doi:10.1097/JES.0b013e318168ec1f
- Burgomaster, K.A., Howarth, K.R., Phillips, S.M., Rakobowchuk, M., Macdonald, M.J., McGee, S.L., Gibala, M.J. 2008. *Similar metabolic adaptations during exercise after low volume sprint interval and traditional endurance training in humans*. *J. Physiol*. 586: 151-160. doi:10.1113/jphysiol.2007.142109. PMID:17991697
- Tamarkin, Sally. 2014. *A Brief History Of The Burpee*. Available at: http://www.huffingtonpost.com/2014/05/02/burpee-history_n_5248575.html. (diakses: 27 November 2015)
- Haupt A, Thamer C, Heni M, Machicao F, Machann J, Schick F, Stefan N, Fritsche A, Häring HU, Staiger H. 2010. *Novel obesity risk loci do not determine distribution of body fat depots: a whole-body MRI/MRS study*. *Obesity (Silver Spring)* 2010, 18:1212–1217
- American College of Sports Medicine. 2010. *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. 8th ed. Philadelphia (PA): Lippincott Williams & Wilkins. p. 366.2008
- Sudibjo, P. & Prakosa, D. 2012. *Pengaruh Senam Aerobik Intensitas Sedang dan Intensitas Tinggi terhadap Presentase Lemak Badan dan Lean Body Weight*. Yogyakarta: Fakultas Ilmu Keolahragaan UNY, pp.2-4; 8-9
- Sari, Y. M. 2013. *Pengaruh Senam Aerobik Intensitas Ringan dan Sedang terhadap Penurunan Persentase Lemak Badan di Aerobic and Fitness Centre "Fortuna"*. Surakarta: Fakultas Ilmu Kesehatan UMS, pp.2
- Pocock, S.J., 2008. *Clinical Trial a Practical Approach*. England: John Wiley and Sons, pp.128.
- Corte de Araujo AC, Roschel H, Picanco AR, do Prado DML, Gualano, B., de Sa Pinto, AL., Villares, SMF. 2012. *Similar Health Benefits of Endurance and High-Intensity Interval Training in Obese Children*. *PLoS ONE* 7(8): e42747. doi:10.1371/journal.pone.0042747
- Scott CB, Kemp RB. 2005. *Direct and indirect calorimetry of lactate oxidation: implications for whole-body energy expenditure*. *Journal of Sports Sciences* 23 (1): 15–9. doi:10.1080/02640410410001716760. PMID 15841591
- Whyte, L.J., Gill, J.M., Cathcart, A.J. 2010. *Effect of 2 weeks of sprint interval training on health-related out-*

- comes in sedentary overweight/obese men. Metabolism.* 2010; 59(10): 1421–1428. doi: 10.1016/j.metabol.2010.01.002 PMID: 20153487
21. Mooren, F., Volker, K. 2005. *Molecular and Cellular Exercise Physiology*. Champaign, IL : Human Kinetics
 22. Sherwood, Lauralee. 2012. *Fisiologi Manusia dari Sel ke Sistem*. Edisi 6. Jakarta : EGC
 23. Sugiharto. 2010. *Adaptasi Metabolik Pada Latihan*. Semarang : Jurusan IKOR FIK UNNES